ISSN 0494-5263

民國九十八年
年 報

2 0 0 9 Annual Report of Taiwan Agricultural Research Institute

行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國九十九年八月

臺灣省　台中縣　霧峰鄉

封面說明

荔枝早熟品種選拔，以較現有經濟品種玉荷包之產期早為前提，目前以Khom之子代品系表現最早熟（圖片品系代號為92K(W)3），可調節產期於4月間至5月上旬。

楊桃台農4號-金龍

火鶴花台農4號-紅粉女孩

金桔台農4號-黃水晶

酪梨台農2號-綠金

桃台農3號-春豐

長期農業生態系研究計畫計畫

在嘉義分所試驗區進行無線感測網路建置圖

紫薯乳酸飲料與紫薯果凍

蝴蝶蘭外銷海運技術開發

花卉研究中心選育東亞蘭

花卉研究中心選育孤挺花

木瓜果園噴水可防除網室木瓜葉蟎危害

鳳試U94芥菜品種

台灣柳橙試吃調查場景

序

現代農業是科技密集的產業，善用科技成果將有助於我國提升農業競爭優勢與滿足國民對精神與物質的需求。為遵循政府農業政策，配合節能減碳策略，本所以「健康、效率、永續經營」之全民農業為施政方針，發揮農業多元功能，兼顧經濟發展、人文建設及自然保育，維護本土農業永續發展，打造一個紮根現在、關懷未來、佈局全球的現代化農業。在經本所各領域研究人員不斷的研發與努力下，目前已有相當成果，茲將本所九十八年重要研究成果擇要列述如下：

一、農藝作物：進行優質水稻與耐旱陸稻抗逆境能力之育種研究，同時為因應未來水資源缺乏問題，有效維持限水地區良田之生產力，研究改良旱稻通氣性栽培方式。結合區域內之氣象資料，進行水稻不同栽植期及栽植密度對生長行為與穀粒產量之試驗，提供良質米生產專業區稻農更精確管理栽培之參考，並提昇良質米生產能力。完成以誘變育種育成台農 76 號黃金米並取得品種權。食用及加工用落花生品種選育，包括新品種之繁殖，培育雜交後裔以及品系產量等比較試驗。食用玉米品種改良，完成超甜玉米及糯玉米產量試驗，若干新品系之表現皆優於對照品種。進行甘藷貯藏及加工特性研究，以台農 57 號經癒傷處理再移入冷藏庫有較佳效果。完成建立國家級藥園，引進中草藥種原共 110 種，建立中草藥資料庫 250 種及中草藥植物種植 120 種；進行三葉五加、黃芩、甘草、白芷等優質生產技術與活性成分研究。利用植被高解析反射光譜，評估水稻白葉枯病危害等級可行性；進行不同栽植期對水稻台農 71 號米質影響研究，顯示粒長、粒寬、粒厚及千粒重等性狀隨不同栽植期改變；探討水稻抗白葉枯病基因表現蛋白質之多白胺酸重複(LRR)的分布及胺基酸組成、及水稻抗白葉枯病基因之密碼子使用偏性，有助水稻抗病分子機制之瞭解。

二、園藝作物：育成平地水蜜桃新品種台農 3 號屬大型果，糖度高，酸度低，香氣濃，需冷量 150CU，適合中部平地及淺山坡地區種植。改良李、柿、葡萄 梨、枇杷及草莓果樹品種，其中梨果樹高接花穗生產方法專利於 98 年 3 月已專屬授權。枇杷台農 1 號金鑲白玉於 3 月已專屬授權。選拔醃漬加工桃品種並研究不同採收期果實的醃漬加工品質。進行柑橘、鳳梨、荔枝、酪梨等常綠果樹之品種選拔與栽培技術改進研究，其中柑桔雜交苗 300 株、金柑、四季桔 70 株後代初選；育成金柑台農 1 號黃水晶，已獲植物品種權證書。育成酪梨台農 2 號綠金，已取得品種權。荔枝育種已建立台農 2 號「旺荔」及台農 4 號「吉荔」母樹園繁殖推廣；荔枝台農 3 號玫瑰紅，完成日本地區境外授權。育成楊桃台農 4 號金龍。進行榴槤蜜、少籽番石榴、大果蓮霧、印度棗、芒果、番荔枝、紅龍果、石榴、龍眼等優良品系選拔。另外，木瓜園進行水霧頻度對葉蟎的防治

試驗結果顯示，以 1 天 2 次或 1 天 1 次水霧噴灑對葉蟎具有良好之防治效果，其防治率分別為 99.1%及 87.5%。

蔬菜方面，以 29 個西瓜自交系和 55 個雜交組合為試驗材料，進行高茄紅素西瓜品種之選育；甜瓜抗病毒篩選，利用抗病育種來解決甜瓜病害問題。鳳山分所育成芥菜‘鳳試 U94’具有耐熱抗炭疽病特性，已提出品種權申請。苦瓜篩選出抗萎凋病品系 3 個。利用亞磷酸與氫氧化鉀非化學農藥處理防治洋香瓜白粉病，效果與農藥處理相當。苗菜栽培以添加固體有機質肥料處理組生長最佳。芥藍與油菜種間雜交，胚培養效果以油菜當母本成功率較高。

菇類研究：篩選耐熱香菇品種，開發杏鮑菇之液體菌種生產技術，改進食用菇類杏鮑菇、舞菇、白靈菇、秀珍菇及黃金滑菇與保健菇類桑黃與北蟲草之栽培技術。開發舞菇之環控生產技術。開發雪耳機能保健產品。

花卉育種方面：收集原生蘭花與主要花卉種原近千個品種系，選拔 2 個黃色及白色花蝴蝶蘭優良單株；成功量化文心蘭 10 株優良單株，其中 *Onc.* Tariflor Ruby 準備申請品種權；取得火鶴花’台農 4 號-紅粉女孩’品種權及申請’台農 5 號-琥珀’品種權；完成’台農 1 號-粉紅豹’等 2 個品種權技轉案。利用超低溫冷凍保存技術保存台灣原生蘭，以抗凍劑處理紅花鶴頂蘭白變種種子，並置於液態氮中，73%種子可維持活力。花卉栽培技術方面，於固定營養管理下，灌溉水及 5N-20P_2O_5-20K_2O 處理對紅花朵麗蝶蘭植株初期之花梗誘導率最高；石斛蘭經肥培遮陰處理發現於涼溫催花前 2 個月進行低光與高磷鉀肥處理，可誘導轉變成生殖生長；以 RFID 協助提高蝴蝶蘭組織培養及溫室生產之管理效率。邀請日籍專家與國內產官學界召開「蝴蝶蘭肥培管理研討會」；邀請日本與泰國的專家參訪，辦理「火鶴花資訊網與建構國際花卉產業資訊平台」、「熱帶球根花卉產業」、「溫度與光度對東亞蘭生育之影響」等座談會；舉辦火鶴花高品質切花肥培管理與新品種展示觀摩會，與業者研商未來品種選育方向。

採後處理方面：改善蝴蝶蘭盆苗海運外銷貯運技術，使用通氣式紙箱或預冷方法，對於高損耗之品種則可降低損耗率至 15%。研發印度棗、茭白筍、荔枝海運外銷處理貯運技術之建立及改善；研究孤挺花及金花石蒜球開花之調控處理技術；研究酪梨及鮮食小果番茄採後處理之貯藏技術，延長商品價值。

三、生物技術：丹參毛狀根培養基以反應曲面進行最適化研究，最佳濃度為 5.9 g/L 硝酸鉀及 48.3 g/L 蔗糖，毛狀根生質量之最佳預估值為 10.55 g/L。高氏柴胡利用癒合組織，以 0.2 mg/l 2,4-D 之 1/2MS 液態培養基，於低光照與 100 rpm 轉速條件下，可建立懸浮細胞培養。白芷以 MB_1N_4 與 MB_1N_8 培養 90 天之微塊莖平均鮮重可達 2.8 g。地黃雜交授粉種子無菌播種後 3 週獲得實生苗，以 ELISA 進行菸草嵌紋病毒檢測， 90 單株中有 2 株感染病毒。褐飛蝨抗性基因座初步估計在 RM551-RM16368 之間，可作為分子

標誌輔助育種之應用。水稻米糠醇主要存在糠層，而維生素 E 以胚之含量較高，脂肪酶活性在糠層有由外而內遞減的趨勢。利用 ISSR 分子標誌合併 *mat*K、*rbc*L、*trn*L-*trn*F intergenic spacer、*nad*1 基因序列分析，可做為涵蓋 3 個品種權樣品的火鶴花 20 個品種之鑑定，將有助於品種權之保護。轉殖 SAG12-*ipt* 基因在不影響矮牽牛原有之園藝性狀下，對植株具有顯著延遲老化的效果。依據「基因轉殖植物田間試驗管理辦法」，以基因轉殖水稻、青花菜及馬鈴薯為模式，進行基因轉殖植物隔離距離研究，轉殖 phytase 基因馬鈴薯 2-1 品系與對照品種克尼伯有相同生長勢，主莖長、葉片及莖乾重等亦無差異，塊莖已提供食品工業發展研究所作成份、毒理及過敏性分析試驗。轉殖 ipt 基因青花菜的外源基因在人工雜交和田間條件下向周圍非轉殖作物的基因流佈是存在的。以基因轉殖植酸酵素水稻及台農糯 73 號進行花粉流佈檢定，建議至少要有 40 公尺的緩衝區，以防範花粉污染。試驗截至目前顯示蝴蝶蘭 UFGT3 及 SOC1 基因轉殖對原本性狀未有明顯不良的改變。白及屬植株與馴化實生苗其假球莖多醣與 militarine 顯著高於根系與葉片。黑豆之異黃酮以 100%甲醇搭配酸化及加熱處理之萃取效果最佳。山藥植物固醇以 β-sitosterol 含量較高，同一品系山藥皮植物固醇含量高於山藥肉。

四、作物種原：國家作物種原中心長期種子庫作物種類 397 種，共 35,430 份材料；中期庫作物種類 639 種，共 70,111 份材料；各無性繁殖保存園計 4,875 份種原；組織培養保存共 2,005 份；以上合計種原材料 76,991 份。國家作物種原資訊系統內已建置有 70,107 筆之種原基本資料，27,644 筆之種原特性資料，以及約 4,216 筆之種原影像資料，共涵括了 192 科、783 屬、1,457 種(species)之種原。本年度引進之種子種苗來自 2 個國家及地區，計 2 種作物，263 品種(系)。其中以水稻最多為 212 品種(系)，由菲律賓 IRRI 引進。種原分贈共計 53 批、35 種作物、1,629 份種原材料。種原中心今年亦寄送 4,014 份台灣水稻種原到挪威全球種子庫(SGSV) 備份保存。

五、農業化學：提昇土壤圖品質，建立土地覆蓋資料庫，加強土壤資訊服務；建置台北縣市、部分宜蘭縣北部區域之土壤資源資訊資料庫；利用航照與衛星影像分析技術與地面調查繪製農田坵塊土地覆蓋圖，並偵測冬季大宗蔬菜栽植面積變化情形。研究長期不同耕作制度及土壤管理對土壤肥力、生產力之影響，開發作物施肥新技術，建立『定址養分管理』體系；進行地區重點作物之營養管理與生理障害的相關土壤管理與施肥技術研究，提高良質米品質之關鍵性土壤管理與施肥調控技術。研發快速且大量土壤與植體營養診斷技術在果園之應用，進行花卉作物、楊桃之灌溉與施肥技術研究，空心菜氮素肥灌與硝酸根濃度比較。完成農友送驗土壤、植體、灌溉水及有機質肥料等共計約 10,264 件分析診斷服務。進行游離非共生固氮菌之開發與應用，開發高固氮效率且兼具分泌促進植物生長物質功能之菌株 如(*Azotobacter* sp.)。進行有機液肥對甜瓜肥效影響，游離固氮菌在甜瓜栽培之應用和叢枝菌根菌在小胡瓜栽培應用等研究。研究氮、磷肥施量對叢枝菌根菌孢子發芽

影響。進行水稻對養豬廢水與化肥氮素利用效率之比較試驗及建置農業生態系長期研究場址無線網路。進行米乳酸發酵技術研發，以米漿為基質接種菌株可順利發酵，利用庫存陳米開發米機能胜肽之研究及利用紫薯開發富含花青素之產品，菇類多醣於便秘改善應用之研究，提升保健功能效益。進行白芷香豆素生合成基因在種植期之表現調查，西瓜茄紅素萃取技術之研究。坡地鳳梨園長期水土保持處理之效益研究，及坡地不同草類水土保持效益及研究成果技術之應用。

六、植物病理：進行抗病冬瓜品系對 PRSV-W 免疫基因的分子標誌之 AFLP 分析。調查高屏地區洋香瓜、西瓜以及胡瓜等病毒病害發生情形，以及田間複合感染比率。調查萊豆病毒發生及病原種類鑑定。製備檢驗鳶尾花嵌紋病毒之鞘蛋白表現抗體。調查休耕地雜草上病毒之發生等。調查中部地區水稻秧苗病害，並篩選拮抗微生物。針對危害農作物的植物病原及病理學研究的結果，疫病菌 *Phytophthora palmivora* 在台灣的寄主增加至 33 屬 45 種以上；番椒疫病菌 A^2 配對型在台灣崛起，成為優勢族群；開發樹脂薄膜以檢測甜瓜白粉病菌；土壤蒸氣消毒可降低東方型甜瓜黑點根腐病之發生。註冊 100 條疫病菌 ITS 基因序列。番石榴於夏日高溫時立枯病發生嚴重，進行藥劑篩選，為了解該病菌之生態因而研發半選擇性培養基。造成檬果果腐病原因為 Botryosphaeria 屬的病原菌。*Fusarium solani* 為造成蝴蝶蘭黃葉病之主因。發現 14 種花卉與觀賞植物疫病新紀錄。完成台中縣市與彰化縣之褐根病調查，收集 95 菌株，篩選出 6 株拮抗木黴菌。利用亞磷酸與氫氧化鉀非化學農藥處理防治洋香瓜白粉病，效果與農藥處理相當。進行抗水稻細菌性條斑病抗病篩選及防治技術研發。新記錄台灣地區根腐線蟲種及釘線蟲種。

七、應用動物：在昆蟲分類與鑑定方面，報告台灣金花蟲、花薊馬、葉蟬等昆蟲種類以及寄主植物調查，分別依據成蟲與幼蟲外部形態特徵，進行分類系統修訂與整理，發表新種與新紀錄，累積台灣以及周邊地區昆蟲相基礎資料；微小害蟲形態鑑定困難，故發展數種重要葉蟎分生鑑定技術。在害蟲監測方面，持續進行重要果樹檢疫害蟲、進口穀物害蟲、外銷蘭園害蟲，以及國內重大流行性害蟲監測，對外可確保我國非疫地位，對內則根據調查資料進行族群消長與密度變化分析，以充分掌握疫情資訊。在藥劑防治方面，進行小菜蛾等鱗翅目害蟲抗藥性監測及研擬防治對策；探討藥劑對蔬菜斑潛蠅及小黃薊馬藥效，藉以篩選有效藥劑；研究東方果實蠅族群介量，據以研擬有效防治對策。調查鳳山地區甜椒於網室內及外栽培時蟲害發生之差異，同時研發甜椒作物細蟎之生物防治方法。

在益蟲研究方面，以室內試驗證實光週期對於草蛉捕食性影響，可藉以提升捕食率並降低大量繁殖成本；以草莓園實際操作測試改進草蛉田間釋放技術；研究蚜蟲天敵生態習性與田間保育技術；釉小蜂是蔬菜斑潛蠅重要寄生蜂，觀察其形態與生活史；測試數種植物精油類防蟲效果；研發自製大豆油乳化溶液方法可用於防治葉蟎。並開發農皂

防蟲資材，對於蚜蟲、介殼蟲、粉蝨、浮塵子、葉蟎等具有部份防除效果。評估鳳山地區檬果園內果實蠅族群動態，確認檬果園內以東方果實蠅為主，並探討果實蠅發生與氣候之相關性。

八、農業工程：完成 10 件新型農機性能測定報告，並研製完成酸橘剝皮機；完成無線感測網路應用於農產品儲運環境監控之研究；研發農產品收穫後處理機械與技術，已完成茶葉清洗機之雛型機並進行清洗效果試驗、擠壓機自適性控制系統之建構與機電控制及自動混料系統之效能試驗；開發適合大面積栽培使用之旱田噴灌管理作業機；完成微波萃取機之試驗機並進行機械性能之測試與改良，將可運用於作物保健成份之萃取；研究高效率能源雙向利用系統應用於農產品精緻化調製，完成雙向熱泵系統設計及進行冷凝乾燥雛型機組裝；建立以甜高粱為基質，進行厭氧產氫之評估與其生產系統之建立。農業數位化計畫方面，應用 WSN 與 GSM 建構有害生物區域監測網（以東方果實蠅為例），可有效且準確記錄蟲害發生時之生態環境參數資訊並即時回傳；研究生鮮菇類運銷物流數位化管理系統，成功完成生鮮菇類運銷產業利用無線射頻技術結合數位化管理之驗證，解決生鮮菇類業界目前面臨生產標準化瓶頸及產銷供需調控不易的問題；建構玉荷包荔枝專家即時栽培指導格網監控機制，可透過種子專業農戶之實際栽培管理與運作進行微精準模式生產。自動化計畫方面，完成外銷水果自動化管理儲運技術之研發，以及食用菇栽培自動環控系統建立與最佳模式研究。農業氣象方面，完成本所氣象站觀測資料共用分享機制，提供研究人員及農民使用，並開發完成農業氣象諮詢服務體系及主動預警系統，使農民能掌握並充分運用天氣資訊，降低災害風險。估算不同作物及耕作制度下農田所排放之溫室氣體總量，利用作物模式及大氣環流模式，評估未來的氣候對於台灣農作物生產之影響情形。

九、農業經濟：進行主要農產品產銷經營之研究，包括柳橙、鳳梨、火鶴花與環控栽培菇類等項目，其中柳橙與鳳梨利用 DEA 分析技術，測得總技術效率分別為 0.63 與 0.43，顯示個別農場之技術效率仍有提升之空間，而柳橙之技術效率又高於鳳梨，鳳梨產銷研究指出因近年來種植面積逐年擴大，種植時應避免栽種同一品種（如台農 17 號）以免供過於求。環控菇類因應養生之潮流，消費者認知度提高且對新鮮度特別重視，惟因供給量增加快速，生產者利潤逐年下滑，有意投入生產者須審慎評估。而在台灣茭白筍消費者購買行為研究上，發現購買茭白筍最主要考慮因素是農藥安全（30.9%），其次依序為耐貯性（30.0%）及營養價值（27.4%）等因素。火鶴花外銷日本集中於 4-6 月，然日本消費高峰為 3 月、5 月、8 月與 12 月之節慶需求，未來調配產期以配合市場需求應是研發重點。台灣柑橘開拓外銷市場之研究發現，歐洲市場消費者對我國柑橘產品滿意度高，惟進口商利潤偏低，若能有效控制生產成本，並妥適調整出口時間，可以獲得較佳的市場機會。

十、農業技術服務：外賓蒞所參訪計 43 件，舉辦所內學術專題演講共 160 場，召開國內外研討會計 8 場。為推廣本所研發品種與技術，辦理 102 場農業技術講習及示範觀摩會。提升農民技術，辦理荔枝、柑桔、菇類、火鶴花等作物栽培管理訓練班、永續農業經營管理－土壤環境與植物保護專班、及園丁進階班等共計 31 班次，計有 877 人次完成訓練。為充實研究人員專業知識，蒐藏世界各國農業研究書刊，總計現有館藏圖書 34,532 冊，期刊 817 種，購置 SDOS/SDOL、Springer Link、Agricola、CAB Abstracts 電子期刊全文與索引摘要資料庫，館際合作計所內對外單位申請 166 篇，外單位對本所申請 177 篇，出版暨發行台灣農業研究第 58 卷、技術服務季刊第 20 卷（77-80 期）、特刊 7 本。本所免費提供作物栽培管理與施肥技術及病蟲害診斷鑑定與防治對策服務，計受理土壤樣本 5,606 件、有機質肥料樣本 164 件、灌溉水體樣本 197 件、葉片營養樣本 4,297 件，共 10,264 件樣本。病害樣本診斷共 1,014 件；蟲害樣本診斷共 1,324 件。提供農業資訊服務，建置農業試驗所網站、各類農作物資料庫與農業技術光碟、農業技術視訊諮詢服務系統等，提供農民最即時、方便之諮詢服務。此外辦理 4 件農業研究成果取得專利，21 件農業技術移轉，及取得 27 件 NCBI 基因註冊。

上述各項試驗研究成果，為全體研究同仁盡心盡力發揮專業所長與行政同仁鼎力協助配合之結果，謹對全所同仁一年來之辛勞努力表示謝忱，並希望繼續打拼以創造更輝煌之成就。

所長　劉　大　江　　謹識

九十九年八月

農藝作物

稻作

優質水稻與耐旱陸稻之品種育種研究　本年度計進行雜交組合總計 385 個，育種目標為提高新育品系的抗病、蟲性能力及稻穀產量。繁殖 F_1 組合 419 個，繁殖 F_2 集團 241 個組合，選出計 3,938 個系統，F_3 世代 148 個組合，計 2,529 個系統，F_4 世代 77 個組合，計 1,644 個系統，F_5 世代 41 個組合，計 552 個系統。進行高級產量比較試驗的品系計 62 個，初級產量比較試驗的品系計 96 個。參與初級產量比較試驗之品系中稻穀產量優於對照品種，在第一期作佔所有參試品系的 72%，第二期作佔所有參試品系的 75%；參加高級產量比較試驗的品系，經兩年四期作評估，選取稻穀產量、米粒外觀、抗病及抗蟲性表現皆不錯的品系台農育 971001 號參加稉稻 99 年組全國區域試驗。為因應沒有專屬農機具下，避免在進行多樣品種採收時發生混種的問題，有效維持稻種繁殖的純度，研發氣潔式脫粒機，並申請取得新型專利（M-363777 號），洽辦授權中。針對全球暖化與灌溉水源不足問題，研發節水栽培技術，以改良場所的研發基礎，針對逆境環境下之抗性能力，開發外表形態性狀之評估技術與系統，建立逆境環境下水稻抗性的調查依據，輔以生物技術的工具，建立水稻抗逆境品種的選育，應對環境劇變的需求。

優質水稻與耐旱陸稻栽培技術之研究　為建立優質水稻品種最高商品價值之栽培模式，本研究由施用不同氮肥對水稻品種稻米品質與產量之試驗，以評估較適當之施肥處理方式。本年度採用台農 71 號及台農 67 號等 2 品種，以 5 種氮素量 40、80、120、160 與 200 公斤/公頃，於生育期分 4 次施用，磷肥 60 公斤/公頃，鉀肥 72 公斤/公頃以基肥施用與追肥補充。試驗期間調查株高、分蘗與抽穗期等農藝性狀，取樣收穫進行穗數、稔實率及千粒重等以估算理論產量，並調查碾糙率、青米率、及腹白率等，然後將糙米輾成白米，以調查碾白率、完整米率、透明度及白米白度。以食味計（AN-800）進行粗蛋白質含量、直鏈性澱粉含量及糙米油脂含量等營養品質調查。

由所調查一期作結果，就 2 品種產量之表現，台農 71 號為 3,932～7,709kg/ha，台農 67 號則是 3,947～7,957kg/ha 之間，均以施肥量高者為高。在白米之化學成分，如蛋白質與直鏈性澱粉含量等之表現，台農 71 號蛋白質含量之分布介於 4.5～5.0% 間，直鏈澱粉為 18.4～19.1%間，游離脂肪酸 17.4～18.4 間，Q 值介 66.3～67.7，200kg 等級之 Q 值為最低，蛋白質含量者為最高，台農 67 號亦呈相似之情形，而比較直鏈性澱粉含量，在 2 品種間則無差異，均在 18.9～19.2 之間。顯示考量兼顧產量與品質，以 160kg/ha 為最適施肥量。

為改良旱稻通氣性栽培方式，進行可行化節水栽培方法之研究，本年度採用台農選 1 號、南陸 1 號為材料，以台農 71 號為對照，以控制供給水分為主要處理因子，施以通氣栽培及傳統湛水栽培方式，一期作供水由二月插秧後開始至六月結束，通氣栽培灌溉量平均為 566 公釐而湛水栽培則為 822 公釐，前者為後者之 68.9%。就不同灌溉方式對各品種（系）產量之表現結果加以比較，依照通氣栽培及傳統湛水栽培之前後順序與比值，分別如下：台農選 1 號（4,379 及 6,096kg/ha, 77.8%）、南陸 1 號（4,617 及 5,822kg/ha, 79.3%）台農 71 號（4,646 及 5,990kg/ha, 77.6%），就供水量與所獲產量之結果，若能適當控制供水及肥分使稻株在生長期獲得足量之養分補充，應可獲得相當產量，並可節省稻作之供水。

良質水稻育種　嘉義分所水稻品種改良以稻米品質及病蟲害抵抗性等逆境之改進為主要育種目標。98 年第一期作雜交台稉 4 號/台稉 14 號等 154 組合，繁殖 F_1 雜種 165 組合，種植 F_2 世代集團 51 組合，並由 F_2 集團選出 1,103 單株成立 F_3 系統；以譜系法選育之 F_3 世代 71 組合，種植 1,571 系統，共選得 930 系統；F_4 世代有 74 組合，種植 1,182 系統，共選得 654 個系統進入 F_5 世代；F_5 世代有 43 組合，計 322 系統，選出 213 系統進入初級產量比較試驗；種植初級試驗品系 192 個，選出表現較優之 26 個品系進入中級產量比較試驗；種植中級產量比較試驗品系 94 個，選出表現較佳之 66 個品系繼續試驗；高級試驗參試 19 個品系，其中 12 個品系表現優於對照品種。第二期作雜交 131 組合，繁殖 F_1 世代 154 組合；種植 F_2 世代 53 組合，其中 5 組合以集團種植本田，選出 309 單株；另 48 組合以盆播方式種植於溫網室繁殖 F_3 世代種子；以譜系法選育之 F_3 世代有 51 組合 1,103 系統共選得 905

系統；F_4世代有 61 組合 930 系統共選得 1,067 個系統進入 F_5世代；F_5世代有 88 組合 654 系統計選出 237 個系統晉級 99 年一期作初級品系產量比較試驗；種植初級試驗品系 213 個，選出表現較優之 96 個品系進入中級試驗；種植中級試驗品系 92 個，選出表現較佳之 19 個品系晉級高級試驗，並保留 4 個品系繼續試驗；從高級試驗 19 個品系中擇優選出嘉農育 971070 號參加 99 年組稉稻區域試驗。另巨胚品種台農 80 號已完成對照品種審查，擬於 100 年度參加新品種植物性狀調查。

水稻品種（系）抗稻熱病檢定　嘉義分所設置水田式及旱田式稻熱病圃，檢定國內各場所新育成高級試驗以上品種（系）對稻熱病之抵抗性反應。水田式病圃設置於第一期作，每品種（系）種植兩行，每行 7 株，二重複，每隔兩個品種（系）種植一行感染品種 Lomello，以傳播病菌胞子，並增施氮肥，以促進發病。旱田式病圃第一、二期作均行設置，參試材料採順序排列，條播，行長 50cm，行距 10cm，每品種（系）播種一行 5g，二重複，每隔 10 行加入兩行感染品種 Lomello 及一行抗病品種台農 70 號，以資對照。為增加濕度，每日早、晚噴水數次，以促進發病。

第一期作水田式病圃檢定結果列如表 1-1，參試品種（系）中對葉及穗稻熱病均表現抗病者有南糯育 19 號等 97 個，占參試品種（系）之 51.6%；其中稉稻有 76 個，為參試稉稻之 46.1%；秈稻有 21 個，為參試秈稻之 91.3%。旱田式病圃第一、二期作檢定結果列如表 1-2，對葉稻熱病表現抗性者，第一期作有南糯育 19 號等 104 個，占參試品種（系）之 55.3%；其中稉稻有 82 個，為參試稉稻之 49.7%；秈稻有 22 個，占參試秈稻之 95.7%。第二期作有南糯育 19 號等 115 個，占參試品種（系）之 61.2%；其中稉稻有 93 個，為參試稉稻之 56.4%；秈稻有 22 個，占參試秈稻之 95.7%。

水稻誘變育種之可行性　評估 EMS 誘變嘉農育 911303 號之誘變品系在香味、耐鹽、蛋白質、脂肪酸及食味上之表現。計畫已釐清一、誘變方式可選育發生突變之品質特性、可選出發生突變品系，大部份的突變品系在品質特性具有穩定性，結果顯示突變方式可使栽培品種材料的品質特性及逆境表現有提升，而大部份的突變基因遺傳控制機制偏向單基因顯性或隱性的遺傳模式。其中水稻香味遺傳控制機制經解析發現國外控制香味之基因偏向隱性。國內控制香味之基因偏向多基因；突變

表 1-1　98 年第一期作水田式病圃稻熱病檢定結果

稻熱病	稻型	抗病[z]		感病[y]		合計
		品種系數	百分比%	品種系數	百分比%	
葉	稉稻	110	66.7	55	33.3	165
	秈稻	22	95.7	1	4.3	23
	合計	132	70.2	56	29.8	188
穗	稉稻	76	46.1	89	53.9	165
	秈稻	21	91.3	2	8.7	23
	合計	97	51.6	91	48.4	188

[z] 抗病者包括極抗、抗及中抗。
[y] 感病者包括中感、感及極感。

表 1-2　98 年第一、二期作旱田式病圃葉稻熱病檢定結果

稻熱病	稻型	抗病[z]		感病[y]		合計
		品種系數	百分比%	品種系數	百分比%	
一期作	稉稻	82	49.7	83	50.3	165
	秈稻	22	95.7	1	4.3	23
	合計	104	55.3	84	44.7	188
二期作	稉稻	93	56.4	72	43.6	165
	秈稻	22	95.7	1	4.3	23
	合計	115	61.2	73	38.8	188

[z] 抗病者包括極抗、抗及中抗。
[y] 感病者包括中感、感及極感。

品系為單一顯性基因控制，且選育 60 個高產又優質香米突變系；二、計畫於本年度完成米香胚美容皂二次技術移轉，授權 2 家國內廠商。三、完成黃金米台農 76 號品種權申請（圖 1A），並進行技術移轉及技術授權，授權 2 家國內廠商。四、完成巨胚米台農 78 號（圖 1B）之品種權申請。五、完成草本精華護膚手工皂（圖 1C）製造技術之技術移轉申請。六、完成養生保健醋（圖 1D）製造技術之技術移轉申請。預計 98 年 12 月簽約。

氣候變遷下水稻栽培制度調整之研究 調查台中霧峰地區之本所育成重要栽培品種台農 71 號、台農 75 號及台農秈 22 號等品種在不同栽植期之生育動態及米質資料，結合區域內之氣象資料進行分析，提供良質米生產專業區與專業稻農更精確管理栽培之依據，提昇良質米生產能力。本年度初步調查結果顯示，霧峰地區一期作延後插秧則各重要生育階段之生育日數、積溫、累積日射量均有減少情形（如表 1-3），統計結果顯示，不同插植期處理的始蘗期、幼穗分化期、抽穗期、生理成熟期所需之生育積溫均呈極顯著差異，隨著插植期之延後其所需之積溫亦顯著減少，惟若欲提早插秧仍有遭遇低溫寒害之風險。以 AN-800 食味計分析米質結果如表 1-4，不同插植期處理的白米 Q 值、蛋白質含量、直鏈性澱粉含量亦均呈極顯著差異。霧峰地區二期作調查結果如表 1-5，顯示於二期作水稻各重要生育階段所需生育日數隨著插植期之延後有減少趨勢，但延遲至 8 月 23 日插秧則反呈增加情形。分析各重要生育階段所需積基溫與累積日照量間之關係，不同插植期處理的幼穗分化期所需之生育積溫及累積日射量均隨著插植期之延後有減少趨勢，但始穗期則以 8 月 10 日插植期處理之積溫、累積日射量最低，若再延遲插秧則隨之有再增加之趨勢。

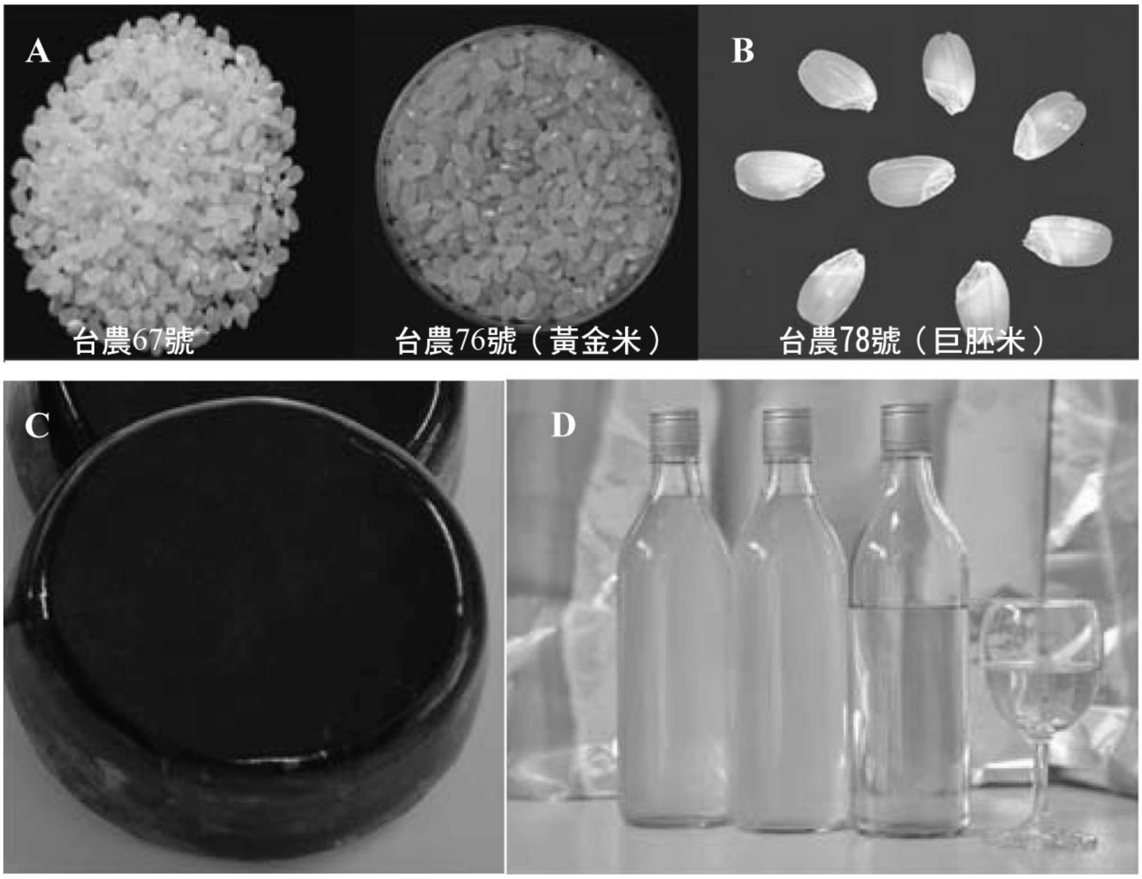

圖 1 嘉義分所水稻研究室技術移轉及授權成果。A.左圖為台農 67 號、右圖為台農 76 號（黃金米）；B.台農 78 號（巨胚米）；C.草本精華護膚手工皂；D.養生保健醋。

表 1-3　98 年一期作水稻參試品種在不同插秧時期處理之各重要生育階段所需之生育日數、積溫、累積日射量

項目	品種	插秧日期	分蘗始期	幼穗分化期	始穗期	生理成熟期
生育日數 z（day）	TNG 71	02/04	14.7	60.0	83.0	118.0
		02/19	14.0	59.3	79.7	116.0
		03/05	14.7	52.7	72.3	112.3
	TNG 75	02/04	17.0	63.7	85.7	125.0
		02/19	16.0	58.7	81.3	121.7
		03/05	15.0	57.0	75.3	120.3
	TNGS 22	02/04	17.0	71.3	95.3	126.0
		02/19	11.7	65.7	89.3	124.0
		03/05	14.3	62.0	85.3	123.0
積溫 y（℃）	TNG 71	02/04	173.6	687.7	989.7	1,545.0
		02/19	174.1	697.9	979.7	1,592.0
		03/05	140.9	618.4	908.7	1,604.9
	TNG 75	02/04	200.6	726.4	1,026.3	1,664.0
		02/19	191.5	687.4	1,005.7	1,696.4
		03/05	145.7	675.0	960.4	1,755.9
	TNGS 22	02/04	204.1	830.9	1,167.6	1,682.4
		02/19	150.1	786.0	1,138.8	1,738.8
		03/05	136.4	748.0	1,130.1	1,805.0
累積日射量（MJ/m^2）	TNG 71	02/04	164.0	652.8	906.9	1,403.8
		02/19	166.5	650.3	929.6	1,405.0
		03/05	139.1	547.2	857.2	1,348.0
	TNG 75	02/04	189.2	691.5	944.2	1,502.8
		02/19	178.9	640.9	956.5	1,469.4
		03/05	142.6	609.5	884.9	1,452.9
	TNGS 22	02/04	190.5	788.4	1,109.4	1,517.6
		02/19	143.6	712.8	1,058.4	1,490.7
		03/05	136.1	692.2	1,012.8	1,483.0

z 生育日數係由插秧當天開始計算。
y 積溫係以基礎溫度 10℃計算。

表 1-4　98 年一期作參試水稻品種不同插秧期處理對白米品質之影響

項目 z	插植期	TNG 71	TNG 75	TNGS 21
Q 值	02/04	71.00	73.00	70.67
	02/19	68.33	71.33	64.67
	03/05	65.00	69.00	61.67
蛋白質（%）	02/04	6.40	5.90	6.43
	02/19	6.77	6.23	7.53
	03/05	7.30	6.33	8.10
直鏈性澱粉（%）	02/04	18.67	18.67	18.87
	02/19	18.63	18.67	19.07
	03/05	18.47	18.17	19.03

z 米質分析係以 KETT AN800 食味計分析。

表 1-5　98 年二期作水稻參試品種在不同插植期處理之各重要生育階段所需之生育日數、積溫、累積日射量

項目	品種	插植期	始蘗期	幼穗分化期	始穗期
生育日數 [z]（day）	TNG71	07/07	13.00	49.33	65.67
		07/23	10.33	48.33	64.67
		08/10	11.33	42.33	59.67
		08/23	12.67	45.33	67.00
	TNG75	07/07	14.33	53.00	69.33
		07/23	11.33	53.33	67.33
		08/10	13.00	48.67	64.33
		08/23	12.67	46.00	70.67
	TNGS22	07/07	11.67	55.33	73.00
		07/23	9.00	53.33	70.67
		08/10	10.67	48.67	67.67
		08/23	9.33	45.67	69.33
積溫 [y]（℃）	TNG71	07/07	255.47	956.08	1,281.33
		07/23	205.68	939.15	1,258.42
		08/10	216.98	832.05	1,143.60
		08/23	253.32	882.30	1,211.98
	TNG75	07/07	282.32	1,029.25	1,354.32
		07/23	224.55	1,038.75	1,307.70
		08/10	250.13	952.08	1,223.12
		08/23	253.57	882.30	1,263.28
	TNGS22	07/07	228.78	1,075.42	1,426.60
		07/23	177.72	1,038.75	1,369.80
		08/10	204.12	952.08	1,279.15
		08/23	186.08	877.28	1,245.03
累積日射量（MJ/m^2）	TNG71	07/07	147.61	587.74	826.14
		07/23	141.99	617.83	821.84
		08/10	164.84	591.97	778.01
		08/23	184.17	575.49	833.26
	TNG75	07/07	166.87	641.60	872.43
		07/23	150.21	681.78	844.13
		08/10	187.54	658.36	831.97
		08/23	184.42	585.19	877.17
	TNGS22	07/07	129.73	672.22	919.55
		07/23	121.07	681.78	880.50
		08/10	154.84	658.35	874.65
		08/23	133.51	580.25	861.87

[z] 生育日數係由插秧當天開始計算。
[y] 積溫係以基礎溫度 10℃計算。

雜糧

食用玉米品種改良　超甜玉米自交系培育：45 個品種自交分離至 S2 系統共選留 726 個系統。大量生產 16 個三系種種子作為產量及品質評比用。A 組（溫帶×溫帶）單交種經第三次評比後選留 8 個組合，其去苞葉穗重介於 1.74～2.36 kg/10 ear，其糖度之變異介於 14.3～15.1°Brix，對照種 Honey236 之去苞葉穗重為 1.83 kg/10 ear，糖度為 14.5°Brix。B 組（溫帶×熱帶）單交種經第三次評比後選留 8 個組合，其去苞葉穗重介於 1.95～2.61 kg/10 ear，其糖度之變異介於 13.9～15.8°Brix，對照種華珍之去苞葉穗重為 1.88 kg/10 ear，糖度為 12.0°Brix。C

組（熱帶×熱帶）單交種經第三次評比後選留 4 個組合，其去苞葉穗重介於 2.25～2.78 kg/10 ear，其糖度之變異介於 10.9～13.2°Brix；對照種華珍之去苞葉穗重為 2.69 kg/10 ear，糖度為 11.2°Brix。D 組（熱帶×熱帶）組合力產量比較試驗，106 個組合根據鮮果穗產量、外表性狀、穿刺力、及甜度等綜合考量後，選留 18 個組合表現較佳者。E 組（熱帶×熱帶）組合力比較試驗，104 個單交組合根據鮮果穗產量、外表性狀、穿刺力、及甜度等綜合考量後，選留 14 個組合表現較佳者。

完成二個地點超甜玉米產量試驗，春作崙背地區新品系以 TASH97-01、TASH97-05、TASH97-06、TASH97-08 表現較對照種華珍高產；霧峰試區 SH97-01 及 SH97-08，表現較對照種華珍及彩珍高。秋作通霄試區新品系之含苞葉果穗鮮重及去苞葉果穗鮮重之表現介於 10,732～12,937 kg/ha，以新品系 TASH98F-03 表現較對照種華珍高產，其餘 TASH98F-01、TASH98F-02、TASH98F-04 雖與對照種華珍無明顯差異、但均較 Honey 236 及好滋味高產。雲林崙背試區，含苞葉果穗鮮重之表現，新品系 TASH98F-01、TASH98F-02 與 TASH98F-04 較對照種華珍、Honey 236 及好滋味高產。

完成二個地點糯玉米產量試驗，春作崙背及霧峰地區新品系均以 TAWX97-01 及 TAWX97-02，表現較對照種美珍高產。秋作霧峰試區新品系 TAWX97-01 之含苞葉果穗鮮重為 11,595 kg/ha，去苞葉果穗鮮重之表現為 8,122 kg/ha，與美珍無明顯差異，但低於玉美珍；TAWX97-02 含苞葉果穗鮮重為 15,454 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 10,524 kg/ha，較玉美珍表現高產。崙背試區新品系 TAWX97-01 含苞葉果穗鮮重為 10,764 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 7,104 kg/ha，較美珍表現高產；TAWX97-02 含苞葉果穗鮮重為 13,208 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 9,482 kg/ha，較美珍及玉美珍表現高產。

甘藷品種改良　一、雜交育種及實生系選拔：本年度多向雜交種子共採收種子約 20 萬粒，人工雜交計有台農 73 號×台農 10 號等 4 組合，採收種子 5,163，實生系選拔得秋裡作食用甘藷 87 品系，春夏作食用甘藷 35 品系。食用甘藷其單株塊根鮮重在 0.50～2.90 公斤之間，乾物率 25%以上，且其中乾物率 35%以上者 65 品系，其餘均在 25-35%之間，符合食用品系選拔標準，且選出品系中其塊根產量等一般性狀均較對照種為佳。

二、產量比較試驗：（一）春夏作品系試驗：第一年組：供試 170 個品系中，以 CYY97-S87、CYY97-S93 及 CYY97-S158 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 33.0%、31.2%及 73.1%。第二年組：參試 10 品系中以 CYY96-S29 及 CYY96-S31 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 20.0%及 14.3%。（二）秋作品系：1.第一年一組：供試 45 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY97-21 及 CYY97-49 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 2.2%及 49.3%。2.第一年二組：供試 58 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY97-49 及 CYY97-75 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 32.8%及 21.1%。3.第一年三組：供試 65 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY97-155 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 5.4%。4.第二年組：供試 15 品系中，以 CYY96-13、CYY96-37、CYY96-45 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 37.0%、55.1%、44.1%。

三、新品系區域試驗：茲將各主要試驗結果比較如下：（一）岡山地區：試驗結果顯示供試品系 CYY93-S32 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 29.4%。（二）水林地區：試驗結果顯示供試品系塊根產量以 CYY93-S90 較佳，唯低於對照種台農 57 號。（三）嘉義地區：試驗結果顯示供試品系 CYY94-C16 塊根產量較佳，較對照種台農 57 號增產 30.0%。綜合三個地區 98 年試驗結果顯示 CYY93-S32 塊根產量表現最佳，唯低於對照種台農 57 號。

甘藷品種貯藏及加工特性之研究　甘藷加工產品中以烤藷的經濟價值最高，台農 57 號為台灣主要生產品種，但其塊根的貯藏性不佳。烤藷用甘藷塊根除大小會影響烤藷品質及風味外，如何維持鮮藷在貯藏期間塊根表皮美觀，具應用價值為本研究目的。台灣甘藷栽培在中南部秋作占多數，在 7～8 月後無鮮藷供應，鮮藷塊根在貯藏後較難保有烤藷外觀品質，而利用不同品種之顏色、澱粉特性及保健成分，使甘藷的加工利用更多元化可提高經濟價值。

甘藷塊根貯藏期間品質劣變調查及可能之改善措施：以台農 57 號秋作之貯藏品質變化與貯藏條件差異。實施方法：1.採收後處理對塊根貯藏品質影響。2.貯藏溫度與濕度條件。3.貯藏期間病害發生率及有效貯藏期之調查。4.溫湯處理。鮮藷貯藏試驗：1.採後未經任何處理置於室溫中，約 10～14 天均已發芽。2.塊根採收後直接放入 15℃、60～70%RH 之冷藏庫處理，其鮮藷表皮傷口很快劣

變。3.貯藏前經過 32℃、90%RH、7 天癒傷處理，之後移入 15℃、90%RH 冷藏庫處理之樣品塊根表皮受傷部位外觀維持較佳，但有催芽的情形。4.貯藏前以 32℃、90%RH、7 天進行癒傷處理，之後移入 15℃、60～70%RH 冷藏庫之處理，塊根表皮受傷部位外觀不如以高濕度冷藏效果好。5.塊根於採收後置於室溫下 7 天，之後移入 15℃、60～70%RH 冷藏庫之處理，進入冷藏庫前的室溫下 7 天，日溫可達 25～30℃，夜溫約 15～20℃；白天中午最低濕度僅 40%RH，夜間最高達 90%RH，塊根移入冷藏庫後表皮受傷部位劣變且黑炭病發生嚴重。6.塊根貯藏前經溫湯處理結果，55℃及 60℃水溫都會立即對鮮藷表皮造成傷害，50℃水溫處理 15 及 20 分鐘亦會對表皮造成傷害，以 50℃浸泡 5 及 10 分鐘、45℃浸泡 5、10、15、20 分鐘處理表皮外觀較佳，但置入冷藏庫後對黑炭病的發生並無改善效果。試驗結果，台農 57 號甘藷塊根採收後經癒傷處理（32℃、90%RH、7 天）再移入冷藏庫貯藏對表皮外觀的維持有較好的效果，而貯藏濕度條件試驗結果以 90%RH 優於 60～70%RH，但塊根有催芽的情形。而不同甘藷品種塊根之澱粉一般成分於貯藏期間的變化仍須繼續研究。

食用及加工用落花生品種選育　本試驗之目的係以人工雜交育種方法，結合分具於兩親本之優良農藝性狀，創育新雜交組合，進而培育雜交後代、單株選拔及品系產量比較試驗等，以期育成大粒、品質佳及抗莢果黑斑病之新品種，提高落花生之產量與食用品質，並降低生產成本。

一、新品種繁殖：台農 8 號及台農 9 號共繁殖 0.5 公頃。

二、雜交：完成大莢果大粺粒、抗莢果黑斑病、粺粒高甜度及深紫色種皮等 8 個雜交組合。

三、雜交後裔之培育：歷年雜交所得之 F_1～F_5 世代後裔皆採用混合法進行培育及春作選拔 520 個優良單株。

四、各級品系產量比較試驗：選獲 2002F-BE、2003S-RC-12、2001S-BA-07 等 112 個優良新品系，皆較對照種台農 7 號及台南 14 號之莢果產量增產及抗莢果黑斑病。

五、新品系區域試驗：在 2 地區進行試驗，春作雲林北港試區由於莢果腐敗病嚴重，產量偏低，NAN-KAI-SI 182 等 2 個品系較對照種台南 14 號（1,945 kg/ha）顯著增產；雲林土庫試區有 NAN-KAI-SI 182 等 1 個品系較對照種台南 14 號（6,268 kg/ha）顯著增產。

非糧食作物在生物能源的研究　台灣是芒草種源中心，有五種原生的芒類，其適應性十分的廣闊，特別是高山芒為芒類中所能適應最高海拔環境的品種，其耐寒性是突破歐美國家芒草利用上低溫限制的重要特性，本試驗旨在評估台灣芒草的農藝性狀，藉由紀錄所收集到芒類品系，以其對台灣種植芒草作為能源作物的可行性與否，提供農藝方面的資料。

本年度採集到 4 個不同海拔的五節芒族群，分別位於海拔 260m、500m、1,000m 及 1,500m 以及 11 個芒類實生苗品系進行增殖以及性狀調查工作。生長調查期間為 7 個月，98 年 3 月移植到田間，在生長已停滯的 10 月進行採收。不同海拔的五節芒族群中，生育期間的植株高度紀錄結果，各族群初期生長快速，種植第 4 個月後則生長速度減緩。在種植 7 個月後，四個族群中以海拔 1,000m 處所採集到的第 14 號品系為最高，株高平均達 258.4cm。而分蘗數初期增加緩慢，第二個月後快速增加。在種植 7 個月後，四個族群中以海拔 1,000m 處所採集到的第 14 號品系為最高，平均分蘗數達 112.7 株。葉片長度第 4 個月後大致固定。在種植 7 個月後，四個族群中以海拔 1,000m 處所採集到的第 14 號品系為最高，葉片長度平均達 147.3cm。葉片寬度約在種植後第 2 或第 3 個月便達最大值。在種植 7 個月後，四個族群中以海拔 1,500m 處所採集到的第 15 號品系為最寬，葉片長度平均達 4.5cm，明顯較其他三個海拔的族群平均葉寬來的寬。

11 個芒類實生苗品系在不同生育期間的植株高度隨著生育時間增加而增加，植後前三個月植株高度增加較快速，之後生長速度便趨緩。在種植 7 個月後，11 個品系中以第 6 號品系為最高，株高平均達 226.8cm。各個品系分蘗數隨著生育時間增加而增加，在 10 月時各品系分蘗數達到最高。在種植 7 個月後，11 個品系中以第 5 號品系為最高，分蘗數平均達 105.3。各個品系葉片長度隨著生育時間增加而增加，初期增加的速度快，到種植第 3 個月後則葉片長度大致固定。在種植 7 個月後，11 個品系中以第 8 號品系為最高，平均葉片長度為 101.4cm。種植第 2 個月後則葉片寬度大致固定，11 個品系的葉片寬度大致能分為三群，分別為寬葉品系、中等葉寬品系及窄葉品系，寬葉品系的葉片寬度介於 2.77-2.98cm 之間，分別是編號 4、6、8 品系，中等葉寬的品系寬度介於 1.57-2.06cm 之間，分別是編號 5、7、11 品系，窄葉的品系較多，葉

片寬度介於 0.68-0.78 之間，分別是編號 1、2、3、9、10 品系。在種植 7 個月後，11 個品系中以第 6 號品系為最高，平均葉片寬度為 2.98cm。

芒草各品系的乾物產量如圖 2，五節芒族群的平均乾物重產量遠較芒類實生苗品系的乾物重產量來的高。五節芒族群中，以海拔 1,000m 處採集到的第 14 號品系為最高，平均乾物重產量達 38ton/ha。而五節芒族群平均乾重產量達 31ton/ha，株高平均達 244 公分，其他芒類實生苗平均乾重產量為 11.7ton/ha，平均株高為 193cm。五節芒採集族群有較高的乾物產量，又以中海拔地區採集的族群有較優異的表現，明年將近一步以此族群做為試驗材料，進行更大規模及多種不同的栽種試驗，以期能表現出最高的生質產量。

特作

中草藥之優質生產與安全利用研究 計畫主要目的，在建立一座國家級藥園，內含約 1,000 種中草藥，同時建立一套中草藥資料庫，且藉由 GAP 田間栽培管理技術之建構，產製高品質無污染之安全農產品。

本年引進中草藥種原共 110 種，建立中草藥資料庫 250 種，繼續進行國家級藥園之整修及中草藥植物種植 120 種。

建立白芷栽培技術，主要蟲害為蚜蟲，適當施用矽藻土有助於控制蚜蟲危害，生長約 6 個月，根部乾重約為 75.4～77.5 g/單株；香豆素含量：imperatorin（歐前胡素）的含量是白芷的主要成分，台中含量 1.448 mg/g 最高；oxypeucedanin（氧化前胡素）的含量台中與霧社分別為 0.381 及 0.342 mg/g 最高；isoimperatorin（異歐前胡素）的含量三地門 0.620 mg/g 最高（表 1-6）。

桔梗 GAP 栽培制度建立，以 3 種基肥及 3 個移植期（3、4、5 月）探討生育及產量之影響。結果，台肥二號基肥對移植期之成活率無差異（75.0～78.6%），而木黴菌堆肥或牛糞堆肥由 71.4～100%（3、4 月）降至 25～35%（5 月），可能與適逢連續梅雨季有關。根產量，也以早植者產量愈高之趨勢。

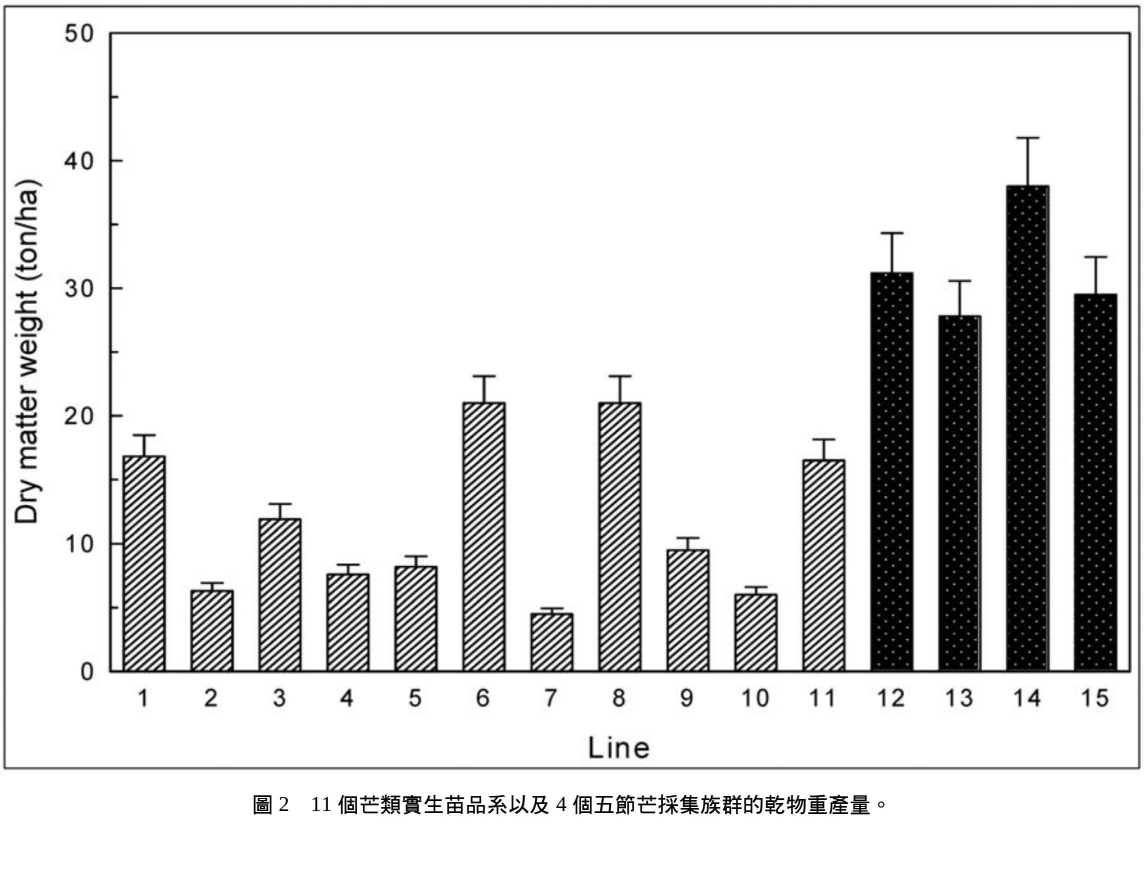

圖 2　11 個芒類實生苗品系以及 4 個五節芒採集族群的乾物重產量。

表 1-6 白芷根的 3 種香豆素 imperatorin、oxypeucedanin 和 isoimperatorin 含量

地點	Imperatorin（mg/g）	Oxypeucedanin（mg/g）	Isoimperatorin（mg/g）
台中	1.448 a[z]	0.381 a	0.520 b
霧社	1.032 c	0.342 ab	0.432 c
三地門	1.339 a	0.311 b	0.620 a
市售品	1.220 b	0.160 c	0.466 c

[z] 同一列英文字母相同者表示在 LSD（0.05%）顯著性測驗不顯著。

台灣產三葉五加、黃芩與甘草生產的 GAP 栽培與藥材成分　台灣產三葉五加、黃芩及甘草為歸屬於不同科的藥用植物，本地均有小規模的生產，甘草為中藥配伍不可或缺的一味中藥藥材，極具商業化生產潛力。三葉五加及黃芩係分別在活血及清熱藥之用，甘草為調合諸藥用，甘草在台灣的用量甚大，與黃耆、當歸等列為中醫院使用量前三大之中藥，然而目前之優良藥材供應量不足，因此，實有必要進行三葉五加、黃芩及甘草優質生產技術與活性成分研究，建立具有活性成分的藥材生產，以研發初級產品作為藥用或保健用。本計畫進行具有潛力之中草藥物種引種選育、種苗繁殖技術研究、主要活性成分分析，並進一步研究其安全優質栽培方法改進，以提高成分含量。三葉五加的產量是 2,732 公斤/公頃，丁香苷含量 1.32 mg/g，五加苷含量 0.98 mg/g，黃芩的產量是 3,427 公斤/公頃，黃芩素含量 44.6 mg/g，漢黃芩素含量 23.2 mg/g，甘草的產量是 3,827 公斤/公頃，甘草酸含量 0.020 mg/g，甘草甜素含量 0.023 mg/g，以低溫 7℃和長日照 14 小時處理 42 日可促進甘草開花採種。引進不同基原的三葉五加、黃芩及甘草植物作為育種材料，目標在選育出活性成分高且適合台灣栽培的品系，以初步選育已得的材料，其中有產量高的品系及活性成分高的品系，調查性狀，持續進行品系比較試驗，期以育出台灣新品種。中藥植株活性成分受到栽培土壤、光周期及開花反應的影響大，族群中有對於光周期反應敏感與不敏感的植株，探討不同的菌根菌等土壤添加物及光周期和溫度效應對於植株的產量和活性成分變化，了解栽培環境對於活性成分的影響，以進一步改善栽培模式，從栽培改進得到最好的成分。

甘草應用在藥膳及天然防腐劑　光果甘草（學名 *Glycyrrhiza glabra*）是美國國家藥典與中國國家藥典收錄的藥材，本所已得到活性成分含量較佳的數個品系群。經過本所近幾年與中國醫藥大學良好的合作關係，開發甘草、黃耆、當歸與地黃，應用在補氣血的秋冬藥膳。另外，為應婦女及長時間在冷氣房工作者的需求，開發甘草、天麻、北柴胡、與首烏，應用在四季輕食藥膳。甘草為豆科植物，台灣平地可以栽培出優良的光果甘草，藥用部位為根，甘草根部含有甘草甜素（Glycyrrhizin）、甘草酸（Glycyrrhizic acid）和多種甘草黃酮，選系中有甘草甜素含量較市售品標準藥材高 20%，甘草酸含量較市售品標準藥材含量高 27%，且含有市售品測不出的黃酮類化合物，也有成分含量中等的品系，農藝選系的成分差異變化有利於進行產品的配方調整。本所對於應用於食品且被認為安全之植物，篩選具有抗菌效果者，例如大蒜、洋蔥等辛香類植物，與中藥材植物，如甘草、肉桂、紅紫蘇、杜仲葉等，複方應用於食品與飼料中以防止微生物作用之腐敗。甘草具有抗發炎作用亦具抑菌作用，配方產品對於麵包黴菌 *Rhizopus stolonoifer* 具有 76%的抑制作用，可作為食品添加劑，其樣態係以複方天然植物藥材製成的天然化妝品、中草藥保健食品與天然防腐劑，在作為藥膳及附加用途產品均具有相當的發展潛力。台灣發展中草藥的利基係在優良的 GAP 農業栽培中草藥，當必需先建立幾種常用的中藥規模量產，生產優良的藥材，以科技製成高單價的產品行銷國際。

機能性作物生產模式與品質管控　本研究透過適值期及最適採收期的探討，肥料的施用及病蟲害調查，建立 GAP 栽培生產模式，同時也將進行組織培養技術研究，探討藉由莖頂或莖節培植體離體培養，大量繁殖及栽培高品質且產量穩定的自有白芷種苗之技術，建立一套白芷組織培養苗株之繁殖栽培與馴化出瓶之標準化流程，將可提升基原確定之白芷原、物料品質。約有 20 種香豆素及其他活性成分如歐前胡素、白當歸素在白芷植物中被萃取出來，白芷的主要指標性成分是歐前胡素、異歐前胡素及白當歸素，這三種成分一般也是影響白

芷品質的因素，在不同溶劑如氯仿及甲醇可以得到不同的活性成分，取樣不同生長期的白芷根及白芷莖葉萃取成分，期以建立台灣生產白芷純化原料的資料及預備作為開發保健產品。山藥 TA03 總膳食纖維的含量是 52.72%較高。白芷根的成分中 3 種香豆素含量，imperatorin（歐前胡素）的含量，三地區生產的成分含量為 1.032～1.448mg/g，台中本所種植的白芷根其含量 1.448mg/g 最高，oxypeucedanin（氧化前胡素）的含量，三地區生產的成分含量為 0.160～0.381mg/g，台中本所與霧社種植的白芷根其含量分別為 0.381 及 0.342mg/g 最高，isoimperatorin（異歐前胡素）的含量，三地門區生產的成分含量為 0.432～0.620mg/g，三地門種植的白芷根其含量 0.620mg/g 最高。在台中本所種植生育日數達 240 日（即 8 個月）以上的白芷，其根部的 3 種活性物質明顯增加，表示白芷的收穫期不可短少於 8 個月。紅藜之栽培需要適度施用肥料，並以施用有機肥者產量最高，且明顯高於化學肥料與照組者（P＜0.05）。在抗氧化分析方面，以不同溶劑萃取紅藜籽實時，發現在相同濃度下時，均以甲醇所萃取者具有較高的抗氧化成分與能力。

作物生理與逆境

植被高解析反射光譜利用於評估水稻白葉枯病危害等級可行性　白葉枯病係水稻一重要維管束型病害。本研究以田間試驗之人為感染方式產生不同感染等級，再量測兩參試稻種各等級近地面植被高解析反射光譜，分析、篩檢有關之光譜特徵，進而建立光譜特徵模式（組）於未來精準管理稻株病害用途。秈稻台中秈 10 號係高感性，粳稻台農 67 號則係中感性。結果顯示，感病徵狀與光譜特徵具高相關，因此所建立之光譜特徵模式（組）能夠適當地評估白葉枯病感染等級。

栽培季節氣象環境對水稻台農 71 號生產之影響　本文研究以水稻（*Oryza sativa* L.）台農 71 號品種為試驗材料，在本所利用按月在田間栽植一次之週年栽培方式，探討栽培季節氣象環境對其生產之影響，並以建立氣象變因估測產量之關係模式。本文包括 95 年 12 月至 96 年 11 月等 12 個月份栽培季節之試驗資料，惟其中 96 年 9 月及 10 月栽培季節因生殖生長期長期低溫而無產量收穫，因此僅 10 個季節資料進行分析。氣象環境變因則篩檢栽培季節計算之全生育期累積日平均氣溫（A_{DMAT}）、日射量（A_{IR}）、日照時數（A_{DSH}）、日降水（雨）量（A_{DP}）及日蒸發量（A_{DE}）等五項。經由氣象變因之間的相關矩陣分析（表 1-7），發現霧峰地區之 A_{DMAT} 與 A_{IR}（r＝0.976***）、A_{DSH}（r＝0.764**）之間均呈極顯著正相關，A_{DSH} 與 A_{IR}（r＝0.785**）亦極顯著正相關，而 A_{DP} 與 A_{DSH}（r＝-0.691*）則顯著負相關。另鮮穀粒產量（fresh grain yield；FGY）、乾穀粒產量（dry grain yield；DGY）與氣象環境變因之相關分析結果，因包含適栽與非適栽季節，FGY 和 A_{IR}、A_{DMAT}、A_{DSH} 等兩兩之間皆為顯性負相關（r 值分別為-0.801**、-0.700*、-0.716*），而 DGY 之結果亦同（r 值分別為-0.813**、-0.724*、-0.758*）。將氣象變因與生產有關之參數進行多變數迴歸分析（multivariate regression analysis），包括生產指數（production index; PI）、收穫指數（harvest index; HI）、FGY、DGY 等四項，結果顯示影響生產指數及收穫指數之主要氣象變因為 A_{IR} 及 A_{DMAT}，分別可解釋 82.2%（P＝0.002）及 82.3%（P＝0.002）之指數變異範圍。鮮穀粒產量及乾穀粒產量則以 A_{IR}、A_{DMAT}、A_{DE} 為主要氣象變因，R^2 分別可解釋 81.4%（P＝0.013）及 81.0%（P＝0.014）之產量變異範圍，其影響比重依序分別為 A_{IR}、A_{DMAT}、A_{DE}。綜合上述試驗結果，顯見在霧峰地區以日射量、氣溫及蒸發量為決

表 1-7　氣象變因與水稻品種台農 71 號穀粒鮮產量、穀粒乾產量之間相關矩陣分析結果

Variable	FGY	DGY	A_{DMAT}	A_{DP}	A_{DSH}	A_{IR}	A_{DE}
FGY	1						
DGY	0.995***	1					
A_{DMAT}	-0.700*	-0.724*	1				
A_{DP}	0.576	0.599	-0.296	1			
A_{DSH}	-0.716*	-0.758*	0.764**	-0.691*	1		
A_{IR}	-0.801**	-0.816**	0.976***	-0.376	0.785**	1	
A_{DE}	-0.336	-0.331	0.272	-0.433	0.185	0.378	1

定台農 71 號水稻品種產量之主要氣象變因，藉由量測這些氣象變因輸入所建立多元線性複迴歸模式即可粗估其產量高低。

不同栽植期對水稻台農 71 號米質之影響 本研究以良質米稻種台農 71 號為試材，自 95 年 12 月至 96 年 11 月按月栽植一批水稻，於收穫時割取稻穀產量來探討不同栽植期對台農 71 號米質影響。由穀粒大小與栽植期之分析，包括粒長、粒寬、粒厚及千粒重等性狀皆隨著不同栽植期改變，且穀粒長寬比與千粒重之間曲線相關。穀粒碾製成糙米後可區分出青米粒、被害米粒、死米粒、心腹白米粒及完整米粒等類別，以溫暖的 5-7 月份栽植所採收稻穀具有較低比例完整米粒及較高比例不良外觀米粒，以 5 月份栽植者最差。反之，冷涼月份之完整米粒比例較高，尤以 11-1 月份為然。將糙米碾製成白米後，發現 1-6 月份收獲米粒白度高於 7-12 月份者，並以 5 月份栽植者最高。栽植期對白米透明度之效應參差不齊，以 4-7 月份收獲白米較低，尤以 5 月份栽植者最低。由化學組成分析可看出糙米之粗蛋白質、直鏈性澱粉及游離脂肪酸和白米之粗蛋白質、直鏈性澱粉等含量皆受栽植期影響。糙米與白米之粗蛋白質含量以 6-8 月份收獲者較高、1-4 月份收獲者較低，直鏈性澱粉含量在糙米及白米的高低不一，糙米與白米分別以 11 月份與 4-5 月份較低；糙米游離脂肪酸含量則以 4 月及 11 月較低、6-8 月及 12 月較高。穀粒大小對糙米與白米之化學組成效應，發現千粒重高低和糙米化學成分變化無關，惟和白米之直鏈性澱粉與粗蛋白質呈曲線關係，尤其與直鏈性澱粉關係顯著。由白米化學組成與米粒白度及透明度之相關分析，顯示直鏈性澱粉含量與米粒白度呈現反比，與米粒透明度則呈現正比，蛋白質含量高低和米粒白度及透明度無關。本研究驗證了栽植期環境將造成碾糙率、碾白率及完整米比例的差異，同時影響米粒大小及米粒外觀，也改變米粒化學組成，此結果可供調整栽植期或選擇合適栽植環境以提高稻米品質之參考。

水稻栽植密度對生長行為與穀粒產量之影響 本研究以稉稻台農 67 號為試材，分別於 95-96 年兩期稻作栽培期間進行田間試驗，以探討不同栽植密度（由 0.28×10^5hill ha^{-1} 至 2.78×10^5hill ha^{-1}，計 8 種密度）對水稻生長行為與穀粒產量之影響。綜合兩年四期試驗資料，顯示稻株生長性狀在生育期間呈現二次曲線變化，隨著單位面積栽植密度的升高各性狀測值均呈增加趨勢，無論株高（PH）、葉片數（LN）、葉面積（LA）與葉面積指數（LAI）皆然，且一般以一期作較高於二期作。由 50%抽穗時期所量測之生長性狀間比較，除了 PH 似不受栽植密度高低影響之外，LN、LA 及 LAI 等三性狀測值亦隨著栽植密度升高而增加，約在密度 1.8～2.2×10^5hill ha^{-1} 範圍達到高原，而一期稻作測值多大於二期稻作。除了 PH 之外，LN、LA 及 LAI 等三生長性狀最大值亦大致隨著栽植密度升高而增加，多在 1.8～2.2×10^5hill ha^{-1} 栽植密度範圍達到高原期，然同一性狀最大值在年份及期作之間存在差異。各栽植密度之生長性狀最大值出現的時間並不相同，除了 PH 之外，LN、LA 及 LAI 等三性狀低栽植密度之最大值出現所需天數大多長於高栽植密度者，尤以一期稻作最為明顯，且約在密度 1.8～2.2×10^5hill ha^{-1} 範圍趨近固定。在相同栽植密度下，此三生長性狀在二期稻作達到最大值所需天數通常短於一期稻作者。又水稻葉面積持續期間（LAD）隨著栽植密度的升高而增加，直至密度 1.8～2.2×10^5hill ha^{-1} 時漸趨和緩。分析穀粒產量與 LAD 之關係，發現穀粒產量隨著葉面積持續期的延長而增加，兩期稻作表現雷同。

暗期光中斷對水稻生長、發育及生產之影響 本研究選用較低感光性稻種台稉 2 號（TK 2）及較高感光性稻種台稉 11 號（TK 11）參試，利用高壓鈉燈（HPSL）、水銀燈（ML）及不照光（CK）等三種光源進行夜間暗期光中斷處理（時程介於 23：30 至 01：30，光照 2 小時），據以探討短期夜間光照對不同感光性稻種生長、發育及產量之影響。自插秧起至50%抽穗及50%抽穗至收穫之所需天數均可能因為夜間光照而延長，顯示暗期光中斷可能改變稻株發育進展及生育天數，而愈接近光源愈加明顯。暗期光中斷對生長之影響，由收穫時之株高（PH）、葉片數（LN）、葉面積（LA）及植株各部位葉片（L）、桿（C）、穗（P）]鮮重（FW）與乾重（DW）等性狀調查顯示，ML 光照對 PH 的伸長效應低於 HPSL 光照，然僅有一期稻作近光源（分別為≤2m 及≤4m）稻株有輕微促進，二期稻作則幾無作用。此兩種光源處理在兩期稻作均可提高近光源（≤4m）稻株之 LN 及 LA，且 TK 11 表現大於 TK 2。另無論期作別，距離光源 4m 以內兩稻種植體之葉重及桿重均增加，HPSL 之促進效果高於 ML。穗重則相反，光照將明顯降低 TK 11 收穫之稻穗重量，特別是距離光源 4m 以內稻株具有較大差異，HPSL 之抑制效果高於 ML；TK 2 亦有類似

現象，而以 HPSL 光照差異較明顯。由產量性狀分析顯示，暗期光中斷減少 TK 11 之有效分蘗百分比（PET）、稔實率（PFG）及千粒重（1000-GW），且以距離光源小於 4m 稻株受影響最大，然對 1000-GW 影響較小。TK 2 受到夜間光照的影響相對低於 TK 11，僅以距離 HPSL 光源 2m 以內稻株受影響較大。由收穫指數（HI）變化可知，TK11 及 TK 2 均因暗期光中斷造成 HI 降低，尤以小於 4m 光源距離之稻株較明顯。

紅葉紫蘇植株生長及葉片紫蘇醛之季節變化 本研究調查原產亞洲之唇形科（Lamiaceae）雙子葉植物紅葉紫蘇[*Perilla frutescens*（L.）Britton]植株在 93 年至 95 年期間不同生同季節之生長性狀及葉片紫蘇醛季節變化，其中生長性狀以株高、葉面積指數（LAI）及植體地上部位（葉片、莖桿）鮮重為主。以種子育苗至五葉齡期，分別於三月（Season Ⅰ）、四月（Season Ⅱ）、五月（Season Ⅲ）、六月（Season Ⅳ）及七月（Season Ⅴ）將苗株定植於試驗田間。葉片紫蘇醛濃度則以高效液相層析儀（HPLC）分析。根據試驗結果，發現生長於相對較為冷涼之 Season Ⅰ植株之株高、LAI 及植體地上部位鮮重均高於相對較為溫暖之其他栽培季節（Seasons Ⅱ-Ⅴ），似乎溫暖環境相對較不利於植株生長。植株成熟時採收之種子生產量因栽培季節而異，惟以 Season Ⅴ收刈之種子產量最低，然而其單粒種子重量最高。無論年份或季節，主桿節位伸出葉片之紫蘇醛濃度，以第 10 至第 15 節位之間為高原期，高於其他節位葉片之紫蘇醛濃度，呈現凸形曲線分佈。其等葉片之紫蘇醛含量，在各栽培季節亦呈現類似凸形曲線變化。由 Season Ⅰ及 Seasons Ⅱ試驗資料，發現紫蘇醛含量於生育期間及不同栽培季節在主桿葉片及分支葉片會有不等之變化，因此考量兩者加總量後，建議以移植後 110-120 日期間為獲得葉片紫蘇醛最大收取量之最佳時期。綜合試驗結果，Season Ⅰ為紅葉紫蘇植株生長之最佳季節，亦具有獲得葉片紫蘇醛最大收取量之潛力。

生物統計與生物資訊

水稻抗白葉枯病基因之密碼子使用偏性 密碼子使用偏性分析對水稻白葉枯病抗病基因（*Xa*）之抗性分子機制之瞭解相當重要，因此本研究自 NCBI（National Center for Biotechnology Information）公共資料庫下載已完全定序的 *Xa* 基因（*Xa1, xa5, xa13, Xa13, Xa21, Xa26* 及 *Xa27*）及其家族之 17 個編碼區序列（coding domain sequence, CDS）進行密碼子使用偏性分析。首先進行各 *Xa* 基因之同義密碼子相對使用度（relative synonymous codon usage, RSCU）的集群分析和對應分析，可將 *Xa* 基因之 CDS 明顯區分成 4 群。進而再分別計算各群基因之同義密碼子相對使用頻率（relative frequency of synonymous codon, RFSC）以篩選出高頻密碼子，結果發現蛋白質序列具有多白胺酸重複（leucine-rich repeat, LRR）區域結構且 CDS 長度大於 1000 bp 的 *Xa1*、*Xa21 及 Xa26*，其大多數胺基酸並無密碼子使用偏好性，僅少數胺基酸偏好以 A 或 U 結尾的同義密碼子；而不具 LRR 區域蛋白質結構且 CDS 長度較短的 *xa5*、*xa13*、*Xa13* 及 *Xa27*，則幾乎所有胺基酸都偏好以 C 或 G 結尾的同義密碼子。*Xa1*、*Xa21*、*Xa26 及 Xa27* 的表現蛋白質皆含豐富之白胺酸（leucine, Leu），但 *Xa1*、*Xa21 及 Xa26* 的 Leu 並無偏好任何密碼子，亦即其表現蛋白質的 Leu 可選擇任意同義密碼子轉譯，而 *Xa27* 的 Leu 則高度偏好使用 CUC。由此顯見，同樣對白葉枯病菌產生抗性的不同 *Xa* 基因間，呈現出密碼子使用偏性的多樣性。

水稻抗白葉枯病基因表現蛋白質之多白胺酸重複（LRR）的分布及胺基酸組成 目前已知多白胺酸重複（leucine-rich repeat, LRR）為生物體抗病基因蛋白質序列上的特有序列，因此本研究針對水稻所有已定序之 *Xa* 基因，自 NCBI（National Center for Biotechnology Information）及 KOME（Knowledge-based Oryza Molecular Biological Encyclopedia）公共資料庫內擷取出它們已知的 CDS（coding domain sequence）與全長 cDNA 序列，將其轉譯的蛋白質序列利用 Pfam 蛋白質家族資料庫尋找出各 LRR 片段，發現僅在 *Xa1*、*Xa21* 及 *Xa26* 基因之表現蛋白質結構中發現 LRR 存在。進而利用生物資訊與統計方法，進行不同 *Xa* 基因蛋白質之 LRR 序列的分布及胺基酸組成之比較分析。結果顯示，*Xa1* 之 LRR 在蛋白質序列中鬆散分布於 NB-ARC（nucleotide-binding adaptor shared by APAF-1, R proteins, and CED-4）區域序列之後，而 *Xa21* 及 *Xa26* 之 LRR 則密集分布在 NB-ARC 或 P-kinase（protein-kinase）區域序列之前。*Xa1* 的蛋白質序列中靠近 NB-ARC 區域序列的前一、二個 LRR 似乎較遠離其他 LRR，但 *Xa21* 和 *Xa26* 的蛋白質之 LRR 區域結構並未有如此現象。三個 *Xa* 基

因表現蛋白質之 LRR 序列的胺基酸組成皆以親水性胺基酸為最多且其中以白胺酸（leucine）出現頻率最高，其次為不帶電荷之絲胺酸（serine）。*Xa1* 蛋白質之 LRR 在某些胺基酸的出現頻率相異於 *Xa21* 和 *Xa26*。這些結果有助於了解不同 *Xa* 基因間表現蛋白質中特有 LRR 序列的結構變異情形。

園藝作物

果樹

平地水蜜桃台農 3 號－'春豐'之育成　台灣平地水蜜桃的育種目標為選育低需冷量、低酸、甜度高、果大及果肉白的毛桃。98 年通過新品種'台農 3 號'的命名審查，商業名稱為'春豐'（'台農甜蜜'×'Flordared'）。新品種著果佳，果實發育日數 81-90 天，屬早熟種，盛產期比平地主要商業生產品種'台農甜蜜'早約 11 天左右。果重平均 122 公克，較'台農甜蜜'為大，屬大型果。果形圓，縫合線淺，果實對稱性佳。有茸毛。果皮紅，底色乳黃，易剝皮。果肉白色，近核處著色少，軟溶質，糖度高（含可溶性固形物約 11.7°Brix），酸度低（可滴定酸約 0.38%），風味甜（表 2-1），香氣濃。果實採收時，果皮短絨毛密度較母本'台農甜蜜'高出很多；果皮較厚，具有耐雨水的特性，發生水傷的程度較'台農甜蜜'少。需冷量 150CU（表 2-2），適合中部平地及淺山坡地區種植，深具發展潛力。已以專屬授權方式由員農種苗公司生產、銷售及推廣。

醃漬加工桃品種選拔及不同果實採收期對品質之影響　台灣脆桃傳統加工方式以採收尚未成熟的脆桃為原料配合醃漬鮮食；平地栽培一定面積的高酸水蜜桃品種如二月桃（台農選系 7612）、三月桃、福壽桃等，以採收尚未成熟的高酸果實為原料配合醃漬鮮食，產期在 3-5 月，在市場有一定的消費族群，具有相當的開發潛力。目前市面上所使用的加工方法係以糖精與色素進行醃漬，稍加攪拌後即可販售食用。然而糖精、人工色素有致癌的疑慮；因此東勢地區果樹產銷班成員希望本所開發安全衛生的醃漬產品，以期開發加工桃的市場潛能，且消費者的健康安全才能獲得保障。

本試驗以市場現有加工桃品種二月桃（台農選系 7612）為供試材料，5-6 分熟青桃進行清洗後，依果實重量以 2%鹽搓洗脫毛後以清水洗淨瀝乾，以果重 0.5%鹽搭配不同濃度糖進行醃漬處理。結果顯示於常溫下，以 0.5%鹽混合 25%白砂糖醃漬處理 3 小時，及果實縱切後在 5℃下以 20%糖水浸漬 2 天，再以 40%糖水 2 天之處理為最佳醃漬條件，可分別提升果實糖度至 12.3 與 14.7°Brix（表 2-3），並具備風味、外觀、口感等整體良好表現。將成品進行真空包裝於 5℃冷藏可保存 2 星期並維持良好品質。

重要落葉果樹（桃、李、柿及葡萄）品種改良　台灣平地水蜜桃的育種目標為育成低需冷量、低酸、果實生育日數短、大果、外觀鮮艷動人、品質好、果肉白色、溶質、離核的毛桃與油桃新品種。98 年通過新品種'台農 3 號'命名審查，商業名稱為

表 2-1　桃新品種台農 3 號與台農甜蜜果實性狀表現之比較

供試品種	果重 [z]（g）	果核黏離	可溶性固形物（°Brix）	酸度 [y]（%）	質地	果肉顏色
台農甜蜜	89	半離核	12.8	0.39	溶質	白
台農 3 號	122	離核	11.7	0.38	溶質	白

[z] 每一數值代表 30 個果實的平均值，小果：42～62 公克，小中果：63～83 公克，中果：84～104 公克，大果：105～125 公克，極大果＞126 公克（Ivascu, 1998）。

[y] 酸度是以蘋果酸（malic acid）為滴定標準。非常低 0.20～0.40%、低 0.41～0.60%、中 0.61～0.80%、高 0.81～1.00%、非常高 1.01～1.30%（Ivascu, 1998）。

表 2-2　桃新品種台農 3 號與台農甜蜜在台灣中部物候期比較

供試品種	低溫單位	花期			成熟期			果實發育日數 [z]
	（CU）	始花期	盛花期	終花期	始產期	盛產期	終產期	（天）
台農甜蜜	150	01.30	02.12	02.19	05.06	05.26	06.09	91-104
台農 3 號	150	01.30	02.12	03.03	05.12	05.12	06.02	81-90

[z] 果實發育日數（FDP）極早熟種 FDP≤65 天，早熟種 FDP≤66～90 天，中熟種 FDP≤91～115 天，晚熟種 FDP≤116～140 天（Wang and Lu, 1992）。

‘春豐’，由‘Flordared’與‘Premier’雜交而來，需冷量約為 150 低溫單位，果實發育日數 81-90 天，成熟期較台農甜蜜桃早 7-14 天左右，大果，豐產。

李品種改良在導入國外大果及優良品質的特性於本地品種，以改良本地李品種的果實大小及品質。98 年進行 13 種雜交組合，授粉 1,597 朵花，成苗數統計中。目前選拔園有約 2 千 3 百餘株雜交實生苗進行觀察中。

柿品種改良工作，在育成低需冷量、大果、果皮紅、品質優良、不同果實發育日數的品種，目前有 4 千餘株實生後代在選拔園管理中。優選澀柿雜交後代 12-5 果大，外觀漂亮，果肉高糖度、質地細緻，很有潛力成為脆柿新品種。

葡萄品種改良在育成大果、不易脫粒、高品質、不同風味、較久櫃架壽命及不同成熟期的鮮食葡萄品種。98 年計進行 4 個雜交組合，雜交種子正濕冷層積中。選拔園有 6 千 3 百餘株雜交實生後代，正加強田間管理，以期早日評估果實特性。優選品系 ARI-86-54 成熟時轉色佳，果皮深紫黑色，果粉多，糖度高，香味濃，品質優，成熟期較巨峰早 2-3 週，極具發展潛力，已於 97 年正式取得品種權，為台農 1 號商品名稱春峰，為台灣第一個自行育成之鮮食葡萄新品種，已完成授權推廣。

鮮食葡萄早生新品種開發與生產調控　台灣鮮食葡萄栽培種幾以‘巨峰’葡萄為主，農試所為增加台灣葡萄的市場競爭力，多年來積極從事鮮食葡萄育種，目標主要針對台灣氣候環境，開發適合本地種植的新品種，期育出選育出萌芽容易、大果、不同風味、不同產期的鮮食葡萄新品種，促使產品多元化，以滿足消費者多方面的需求，健全產業的發展。

在葡萄栽培方面，目前巨峰葡萄於 5 月前生產之早春葡萄，雖然價格極佳但需於溫室生產，由於設施費用昂貴，一年也僅生產一期果實，生產面積與產量有限。本計畫在應用早生品種（系）早熟的特性，配合修剪等栽培技術，不利用設施，期能建立於露天環境下在 5 月間生產出高價的春果，並進行二期秋冬果生產的一年兩收調控技術，增進農戶收益。

本年度調查早生品種‘春峰’雜交後代，於 1 月 19 日催芽，果實採收期分佈在 6 月 3 日至 7 月 6 日間，其中 50%於 6 月 3 日即可採收，與母本‘春峰’成熟期相同，相較巨峰於 6 月 23 日採收，提早產期約 20 天。目前初選 20 個品系，將進行後續評估。‘春峰’葡萄在彰化大村於 1 月 9 日修剪催芽，於露天栽培環境下，可於 5 月 25 日採收果實，與商業栽培品種巨峰相較，明顯提早產期 17 天。外埔地區於 1 月 8 日修剪，3 月 14 日滿花，6 月 11 日採收，‘巨峰’則於 6 月 25 日採收，產期提早 14 天。綜合兩試區資料顯示，於露天栽培環境下，春峰有提早產期的潛力（表 2-4）。但由於全球暖化影響，夏季的高溫對冬果花穗造成損害，造成果實與果穗重偏低，嚴重影響冬果品質。

表 2-3　二月桃果實於室溫下以 25%砂糖醃漬 3 小時後，真空包裝於 5℃下貯藏期間品質變化情形

冷藏時間	失重率（%）	硬度（kg/cm^2）	糖度（°Brix）	酸度（%）	亮度 L 值	果色 a 值	果色 b 值
對照	0.0	19.1	7.1	1.23	32.21	23.55	19.94
0 天	11.4	18.9	12.3	1.28	30.05	15.87	15.14
3 天	14.9	18.6	13.8	1.38	28.82	16.94	10.02
6 天	14.1	18.6	13.6	1.32	29.83	18.75	9.15
9 天	14.8	17.0	13.5	1.05	32.74	18.07	9.33
14 天	13.2	19.6	12.8	1.45	31.74	17.14	11.02

表 2-4　98 年春峰葡萄夏果果實品質調查

試區	品種	果穗重（g）	果粒重（g）	糖度（°Brix）	酸度（%）	修剪日（月.日）	盛花日（月.日）	採收日（月.日）	果實發育日數
大村	春峰	348.7	9.4	19.7	0.65	01.09	03.04	05.25	82
	巨峰	408.4	12.3	18.9	0.60	01.09	03.06	06.11	97
外埔	春峰	394.4	8.7	17.1	0.80	01.08	03.14	06.11	89
	巨峰	356.1	11.3	15.2	0.62	01.08	03.17	06.25	100

枇杷三倍體育種　一、繼代胚誘導之植株：先前胚形成的葉原基，已發育成葉並展開，目前將其移至 1/2MS 培養基中，期成長為正常植株，另生長較大植株，已將其移至 B5 培養基中進行培養。二、繼代胚與胚乳誘導之 callus：胚乳誘導之芽體培育成功 3 倍體小植株，但生長較為緩慢且葉片生長不太正常，如果成功開花結實，將是全球首例由胚乳誘發的無子枇杷。預計將其繼代至 1/2MS+1mg/L BA+0.1mg/L NAA 培養基中，使其葉片生長正常，並進行增殖。

梨、枇杷及草莓之品種改良　梨：（一）進行梨台農 3 號玉金香品種授權後之技術轉移工作。（二）雜交實生苗去年底較大量結果，已初選數個優良株系，其中有類似台農 3 號綠皮具蘋果香味特性。（三）溫帶果樹高接花穗生產方法專利 98 年 1 月 10 日起非專屬授權德興事業開發股份有限公司 7 年，授權金新台幣十五萬元。

枇杷：（一）新品種台農 1 號金鑲白玉，98 年 3 月已專屬授權德興事業開發股份有限公司 12 年，並進行品種授權後之技術轉移工作。（二）其他雜交優良選系性狀調查、登錄及管理培育中。

草莓：（一）幸香及豐香雜交實生苗培育中。（二）日本引進之商業品種實生苗培育中。

柑橘之雜交育種　為育成柑橘優良新品種以單胚性之 Fremont、Encore、Clementine、清見及少胚性之桶柑等品種為主要母本，進行雜交育種。其程序為人工授粉、初選、複選及品種系比較試驗。本年度進行 3 品系比較試驗，包括 LV127、FSa930 及 FSa909，其中 FSa909 為一極大果型之寬皮柑，在南投名間、嘉義竹崎、大林等試區均表現大果特性，果重多可達 500 公克，皮薄、果汁率高、皮色橙至橙紅，風味與椪柑相當或稍淡。可溶性固形物 9.4 至 11.4°Brix、酸度 0.9 至 1.1%（表 2-5），含酸量較前一年度（0.6 至 0.8%）高。定植 CPn512 等 6 初選品系，與椪柑茂谷柑二品種進行品種系比較試驗。調查複選品系果實品質，包括 FPn8 等 10 品系。雜交後代培育與初選，包括 Fremont 與 V63、FSa909 等雜交苗 300 株，金柑與四季橘雜交後代 70 株。

柑橘品種之砧木試驗　柑橘栽培普遍採用根砧，不同砧木對植株生育、果實品質及病害之感病性、環境適應性上均有不同程度差異。本省使用之砧木種類仍少，主要是柚類、酸橘與廣東檸檬。本計畫前期已陸續定植茂谷柑、臍橙、椪柑、桶柑、柳橙、文旦等品種之砧木試區，調查其產量與果實品質。本年度主要調查椪柑及桶砧試區之果實品質與產量。椪柑及桶柑分別嫁接於 8 種砧木。桶柑本年產量以 Troyer 枳橙及美女橘最高，其次為粗皮檸檬及 Swingle 枳柚與酸橙，酸橘砧及柚砧最低。連續五年之產量合計，處理（砧木）間亦呈相似的趨勢（表 2-6）。桶柑果實品質的主要差異為果汁率、可溶性固形物含量及可滴定酸含量等三項與風味有關之特性，均以粗皮檸檬砧者最低，其餘五種砧

表 2-5　柑橘雜交育種複選品系 Fsa909 果實品質

試區	重量（g）	橫徑（mm）	縱徑（mm）	皮厚（mm）	種子數	果汁率（%）	可溶性固形物（°Brix）	酸度（%）	皮色指數	採收日期
桃原	485.2	104.2	79.8	3.2	11.5	46.2	9.4	0.90	9	97.12.07
名間	358.6	95.9	71.8	2.6	26.3	54.4	11.4	1.14	9	97.12.11
大林	554.5	109.5	85.9	3.7	14.3	47.4	9.8	1.00	9	98.01.09

表 2-6　砧木對桶柑產量的影響 ^{z}

砧木種類	調查株數	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	合計
Troyer 枳橙	16	36.6	47.1 a	56.9 a	69.9	136.5 a	346.6 a
美女橘	13	22.3	46.8 a	39.9 abc	62.5	138.4 a	309.9 ab
粗皮檸檬	14	29.8	40.9 ab	53.2 ab	54.3	119.7 ab	297.8 abc
Swingle 枳柚	15	27.0	38.3 ab	42.8 abc	62.7	111.7 ab	284.5 bc
酸橙	9	27.6	23.5 bc	33.1 c	58.4	111.5 ab	254.1 bcd
酸橘	8	20.6	31.4 abc	29.8 c	55.2	95.3 b	238.3 cd
柚	15	18.2	19.4 c	35.3 bc	50.3	95.6 b	215.0 d

^{z} 89 年 6 月定植。合計 94 至 98 年。同欄英文字母不同者達 5%顯著性差異（LSD）。

木間無顯著差異（表 2-7）。椪柑砧木試驗，果重、縱徑、橫徑、可溶性固形物含量及皮色在六砧木處理間未達顯著差異（表 2-8）。皮厚、果汁率達 5%顯著差異，含酸量及糖酸比達 10%顯著差異，與往年相近。而粗皮檸檬可滴定酸含量為 6 種砧木中最高者，與歷年來均最低有所不同。

柑桔栽培技術之改進 種子於 88 年引種，自 89 年起自 529 個品系中開始初選，民國 90 年至 93 年複選，94 年起迄 98 年，完成 CS-88-1-137 品系之品種說明書，而於 98 年 7 月 23 日以台農 1 號黃水晶為名，獲植物品種權證書。

金柑台農 1 號植株生長勢中等，樹勢較對照品種稍大，葉緣帶有明顯波浪狀。花為花序或單花，開花量與長實金柑類似，明顯較寧波金柑多。果重最大可達 23.9g，但一般為 15-17g 左右，果皮很光滑，色澤為橙色，果實外形為短橢圓形。絨層厚、果皮及果肉皆甜，可溶性固形物最高可達 25.6°Brix，平均介於 15-18°Brix 之間，含酸量平均介於 0.35-0.57%，適合鮮食。產期：嘉義地區之果實成熟期為翌年 1 月下旬至 3 月上旬，但因可溶性固形物含量高，而含酸量低，12 月上旬之果實，果皮色澤雖綠，但已具備可食性。

本品種樹勢中等，適當行株距宜在 4 公尺×4 公尺，以維持果園作業之便利性及確保產量。肥培管理時期及施肥量，可參考長實金柑。病蟲害之防治與一般柑桔類相同，惟花期較其他柑桔種類稍晚。本品種生長健壯，果皮果肉皆甜，較之長實金柑更適合做為鮮食消費的品種，又不似寧波金柑有果實較小而產量極低的困擾，因此，可在國內之金柑產業發展上，有別於現況，若能適地生產最佳品質之鮮食用果，可增加產業之競爭力，提高金柑果農之收益。

柑橘果實外銷質量提升之研究 福利蒙柑及明尼桔柚果實進行 PE 套袋處理，分別貯放於三個低溫處理及室溫下，每隔 15 天採樣進行評估和調查其失重百分率、可溶性固形物含量（TTS）、酸度（TA）、風味、外觀品質、剝皮度及發黴率。福利蒙柑在低溫處理 PE 套袋處理下可貯藏 3～4 個月，失重率低約在 3%左右，TTS 及 TA 變化不大但在 3 個月後會有降低的現象，風味、外觀品質及剝皮度都在可接受的程度。明尼桔柚果實貯藏品質變化和福利蒙柑相似，惟其在進入 2 月後其發黴率增加快速，保守約貯藏 2 個月。對照組無 PE 套袋處

表 2-7 砧木對桶柑果實品質之影響 [z]

砧木種類	果重（gm）	橫徑（mm）	縱徑（mm）	皮厚（mm）	果汁率（%）	可溶性固形物（°Brix）	含酸量（%）	糖酸比
柚	208.3	64.9	76.1	3.5 ab	51.1 a	9.8 a	0.66 ab	14.9
酸橙	208.9	65.2	76.0	3.7 ab	51.5 a	9.9 a	0.69 a	14.4
Swingle 枳柚	204.5	65.9	75.5	3.7 ab	51.4 a	9.9 a	0.66 ab	14.1
Troyer 枳橙	207.0	65.4	76.1	3.7 ab	52.1 a	9.9 a	0.68 a	14.6
粗皮檸檬	203.8	66.2	75.6	3.8 a	47.6 b	8.6 b	0.61 b	14.1
美女橘	197.3	64.2	74.3	3.4 b	51.8 a	10.1 a	0.65 ab	15.6
酸橘	199.4	64.5	74.8	3.4 b	51.1 a	10.0 a	0.65 ab	15.3

[z] 採收日期：98 年 1 月 8 日。同欄英文字母不同者達 5%顯著性差異（LSD）。

表 2-8 砧木對椪柑果實品質之影響 [z]

砧木種類	果重（gm）	橫徑（mm）	縱徑（mm）	皮厚（mm）	果汁率（%）	可溶性固形物（°Brix）	含酸量（%）	糖酸比	皮色指數
廣東檸檬	237.3	80.0 ab	72.1	3.9 a	44.3 bc	9.35	0.70 bc	13.4 a	4.5
Troyer 枳橙	237.6	79.5 ab	72.9	3.6 ab	48.2 ab	9.20	0.75 abc	12.2 ab	2.3
酸橘	227.3	78.3 ab	71.4	3.8 a	41.6 c	9.25	0.70 bc	13.3 a	4.5
粗皮檸檬	219.5	77.3 b	71.4	3.7 ab	50.3 ab	9.20	0.81 a	11.5 b	3.0
美女橘	208.2	75.9 b	69.4	3.3 b	52.1 a	9.20	0.67 c	13.9 a	3.0
Swingle 枳柚	250.6	81.7 a	74.7	3.9 a	46.5 bc	8.89	0.78 ab	11.6 b	3.3

[z] 皮色指數：0，全綠；10 完全轉色。採收日期：98 年 10 月 30 日。同欄英文字母不同者，皮厚及果汁率達 5%顯著性差異，含酸量、果重及橫徑達 10%顯著性差異（LSD）。

理在貯藏一個月後，其失重率超過 10%，隨著貯藏溫度增加，在風味、外觀品質、剝皮度及發黴率逐漸失去其可接受的程度。

鳳梨育種　育種目標在選育植株小，葉片邊緣無刺，果實大小適中，糖酸度比例高，風味濃，品質佳，耐貯運，適合鮮食的品種。本年度育種工作共雜交 5 個組合，107 株（果），收穫種子 123,771 粒，經播種後發芽株數為 42,579 株，發芽率為 30.0%。進行歷年來雜交優良後代複選工作，共選獲優良個體 298 株（系）及完成 94 年度雜交後代初選 387 株(系)。C69-4-347、C78-4-89 及 C78-5-127 等優良品種（系），則分別於嘉義、南投及屏東等地進行區域試驗，在果實品質方面，糖度以 C78-5-127 品系 20°Brix 最高，顯著高於其他參試品種（系），酸度除 C78-4-89 為 0.36%較低外，其餘均在 0.51%以上，糖酸比以 C78-4-89 及 C78-5-127 品系較高，均可高達 41.5 以上。果實具有特殊香氣，果實品質優於對照品種'台農 17 號'或'正常開英'。

荔枝育種　本計畫所選出之荔枝新品種台農 3 號玫瑰紅，於 98 年 6 月與日資台隆科技股份有限公司完成日本地區境外授權，授權期限為 15 年。進行荔枝人工雜交授粉，本年度共採集 9 個組合，獲得 53 個雜交種子，種子萌芽情形以黑葉為母本的雜交組合為最佳。實生苗初選優良品系共 4 品系，其中以 77-5-1-6 為最佳，果肉率約 77%、可溶性固形物可達 20°Brix（表 2-9）。區域試驗果實品質以 71-3-15 於各試區表現最優，平均單果重約 33 公克，可溶性固形物 17°Brix、果肉率約 76%

荔枝早熟品種選拔與優良品系區域試驗　本年度之極早熟品種選拔試驗中，實生品系花芽分化調查結果，仍然以 Khom 之實生後代表現最早花（表 2-10），其中以 K9、及 92K(W)1 在 11 月下旬前完成花芽分化為最突出，另 92K(W)2 在 12 月 10 日完成花芽（花芽以萌動長出至肉眼可辨識程度為準），此三品系果實成熟期在 4 月間，較三月紅品種提早兩週左右，較玉荷包產期早一個月以上。三月紅之花穗發育在遭遇低溫（15℃以下）時，發育會有明顯停滯之現象，但 Khom 之子代之花穗發育完全不受低溫影響，因此小花開放期較三月紅提早兩週以上。K9、92K(W)1 及 92K(W)2 之成熟期在 4 月中、下旬成熟，明顯超越現有早生之經濟品種（三月紅成熟期在 5 月中旬、玉荷包紅成熟期在 5 月下旬）。本年度在品系比較試區高接 200 品系，及在優良品系區域試驗區高接 5 個優良品系。此外，本年度完成台農 4 號（吉荔）品種授權，授權對象台中縣太平市農會，並利用嫁接方法建立母樹園 0.5 公頃。

酪梨品種改良　本計畫在於育成適合台灣地區栽培之不同成熟期，高品質，高油分之接穗品種及耐根腐病砧木品種。

表 2-9　荔枝優良實生品系分析

品系（種）	單果重（g）	果皮重（g）	種子重（g）	果肉重（g）	果肉率（%）	果色	可溶性固形物（°Brix）	酸度（%）
80-3-27	20.7±4.3	4.3±1.0	1.9±0.8	14.4±3.3	69.3±4.0	紅色	20.8±0.8	0.3±0.1
77-5-1-6	18.4±1.9	3.5±0.4	0.6±0.6	14.2±1.2	77.6±2.9	紫紅	20.7±0.7	0.1±0.0
77-8-1-3	22.5±2.2	4.2±0.4	1.6±1.3	16.6±1.8	74.0±6.1	紅色	18.1±1.0	0.1±0.0
三×黑 82-C-2（1）	21.5±1.4	4.7±0.3	1.1±0.7	16.0±1.5	72.5±3.3	紅色	19.8±1.0	0.2±0.0

表 2-10　荔枝新品系果實品質調查表

品系代號	平均單果重（g）	糖度（°Brix）	種子重（g）	果肉率（%）	焦核率（%）	花芽萌動期（年.月.日）	收穫期（年.月.日）
K9	29.3	20.9	4.7	71	10	97.11.26	98.4.20
92K(W)1	21.4	18.1	4.3	70	10	97.11.20	98.4.20
92K(W)2	29.1	19.3	5.6	70	25	97.12.10	98.4.27
93K(W)1	23.7	18.1	4.9	62	0	97.12.15	98.5.12
93K(W)2	23.7	20.0	3.0	76	0	97.12.20	98.5.21
Khom	17.9	20.1	2.7	70	0	97.12.01	98.5.12
三月紅	31.6	16.6	6.7	72	30	97.12.01	98.5.12
玉荷包	32.5	18.5	0.8	76	96	98.01.25	98.5.25

主要方法為引進國外商業品種及從國內農民栽種地區選種。不同品種間進行開放授粉，而後收集種子播種，進行實生選種。引入品種及實生品種於本分所進行產量、粗脂肪、味道、成熟期、果實性狀等特性初步評估。將本分所初選優良接穗品種，於南部地區選殷實農民合作試作。

永靖試區顯示：以 Hall 產量最高可達每公頃 17,448 公斤，其次為 CAES 2 之每公頃 9,848 公斤。WS7-3D1 由於去年產量較高，今年產量因而較低。WS7-3D1 在株高上高於其他品種，株寬則僅略低於 Hall。果實分析顯示，WS7-3D1 之果肉率在 9 月初為 68.67，但至 10 月中增加為達 74.99%，比對照種 WS1G1 的 82.22%的稍低，但在粗脂肪率上則較高，達 12.50%。

98 年 5 月將 86OG3H1 品系命名為‘台農 2 號綠金’，依農糧署制定之酪梨品種檢定方法，向農糧署申請品種權，並於 10 月 29 日獲品種權，權利期間可持續至 123 年 10 月 28 日。台農 2 號綠金之開花型為 A 型（圖 3A）。於 1 月下旬始花，3 月中旬終花。成熟果綠色（圖 3B），完熟時轉為黃綠色。完熟之果肉為金黃色（圖 3C），粗脂肪含量 13.1%。果肉質優味甘，平均單果重為 423.00±94.10g 間，平均果肉率約 70.24±0.04%，粗脂肪含量 10.80±1.76%。採收期雖在 7 月中旬到 9 月中旬，但其食味、口感及粗脂肪含量，優於其他同時期生產之商業品種。

安全優質酪梨生產體系之建構 本計畫依健康管理原則，從無根腐病健康苗木之生產技術之建立出發、品系耐炭疽病及蒂腐病之檢定及防治、椿象及果蠅危害調查及防治技術之研究、採後處理技術之研究來解決酪梨生產之所遭遇之主要問題、並針商業品種或目前育成中有潛力的新品系，研究適用短期或較長期貯運條件及保鮮技術，調控果實軟化與後熟，延長果品上市供貨期，並增進貯運與櫥架販賣品質。

圖 3　台農 2 號之開花型為 A 型花，其雌花階段之花柱直而不扭曲（A）；台農 2 號成熟，果皮亮度中，果靠裹柄末端有凹陷（B）；台農 2 號完熟果，果肉黃金色（C）。

主要方法為酪梨不同產地果實病害調查、酪梨枝條內之微生物相調查、椿象分類鑑定及形態描述椿象寄主及分佈調查、發生危害與消長調查、防治方法探討、酪梨儲藏技術之研究、酪梨繁殖技術之研究。

酪梨之採收後病害以炭疽病、果腐病及蒂腐病為主，除了炭疽病以外，引起果腐之病原菌（表 2-11）以 *Lasiodiplodia theobromae* 為主，*Neofusicoccum mangiferae*、*Neofusicoccum parvum* 及 *Botryosphaeria dothidea* 為次要因子，此些病原菌以 L. theobromae 之病原性最強，並廣泛存在於酪梨枝條中。

刺副黛緣椿（*Paradasynus spinosus* Hsiao）之成蟲長約 14-23mm，常有 30-40 多粒卵聚成一堆，若蟲有 5 齡。除酪梨園外，常可在台灣平地至低海拔山區之樟科及芸香科等植物上發現此蟲。此椿象多於 3-4 月間侵入果園後，以細長口針插入果肉內吸取汁液，致使被害果實凹陷、黑腐、掉落。而未落之果實則表皮裂開、凹陷或成畸形，果肉變黑或形成硬塊疣。只要少數刺副黛緣椿即能危害大量之酪梨果實。若於 4-6 月間巡視到有幼果被害，即應立即施用賽扶寧、加保利或大滅松等參考藥劑，每 2-4 週施用一次，直到套袋為止。

‘Hall’及‘Choquette’二品種經 1-MCP 燻蒸處理再以 5℃貯藏 20 日並配合 15℃櫥架軟熟，果實之外觀、剖面與食用品質俱佳，品嚐供貨期可達 40 日以上（表 2-12）。

介質組合中以 pm3pt2 及 pm1pt1v1 對於酪梨品種 Toro canyon 之株徑生長有促進效果。而 pf1pt1v1 則效果最差。介質組合中以 pm3pt3 及 pm3pt2 對於酪梨品種 Toro canyon 之株高（圖 4）及株寬生長有促進效果。而 pf1pt1v1 則效果最差。

楊桃及新興熱帶果樹品種改良及區域試作 本試驗分別利用雜交育種、實生選拔等育種方法進行。在雜交育種方面計培育 400 株雜交苗，並完成 250 株定植。在實生選拔方面計培育 350 株實生苗，共初選出 6 株實生單株。其中台農 3 號─紅龍之實生後代 29-2 品系，已於今年 2 月取得「台農 4 號─金龍」的品種權，該品種具有大果、耐貯運、冬果不易褐化等優點，無論內外銷市場均能切合其需求。

另為提供農民更多栽種選擇，滿足消費者趨於多樣化與好奇心理，本計畫另引進國外優良熱帶樹種或新品種進行適應性調查（圖 5A）。其結果：一、山竹結果率調查：今年 3 株全已結果，幼年期分別為 10～14 年，果重平均從 50～100g 不等，結果粒數 83-1（結果第 5 年）估計超過 250 粒。二、榴槤蜜開花習性及結果率調查：今年榴槤蜜的開花結果相當良好，83 年引進栽植者已全部結果（圖 5B），其中 2-3、3-6 等品系均超過 100 果/株，但受莫拉克颱風影響，植株受損與落果嚴重。六龜試區培育第五年也已有近七成進入結果期，其中以金煌 1 號幼年性短且豐產，著果甚豐。

表 2-11　Botryosphaeria 屬病原菌在酪梨上之病原性測定結果

Treatment	Mean lesion length（mm）[z]（wounding）	Mean lesion length（mm）（unwounding）
L. theobromae（B-1480）	118.3 a	41.7 a
L. theobromae（B-1485）	108.7 a	
L. theobromae（B-1464）	97.7 a	
L. theobromae（B-1613）	106.3 a	47.0 a
N. parvum（B-1118）	59.3 b	
N. parvum（B-1174）	67.3 b	34.7 a
N. mangiferum（B-1183）	41.0 bc	11.0 a
N. mangiferum（B-1640）	39.7 bc	
B. dothidea（B-1134）	17.0 c	4.7 a
B. dothidea（B-1147）	18.7 c	
LSD（*P*＝0.05）	29.582	46.525

[z] Means followed by the same letter are not significantly different.

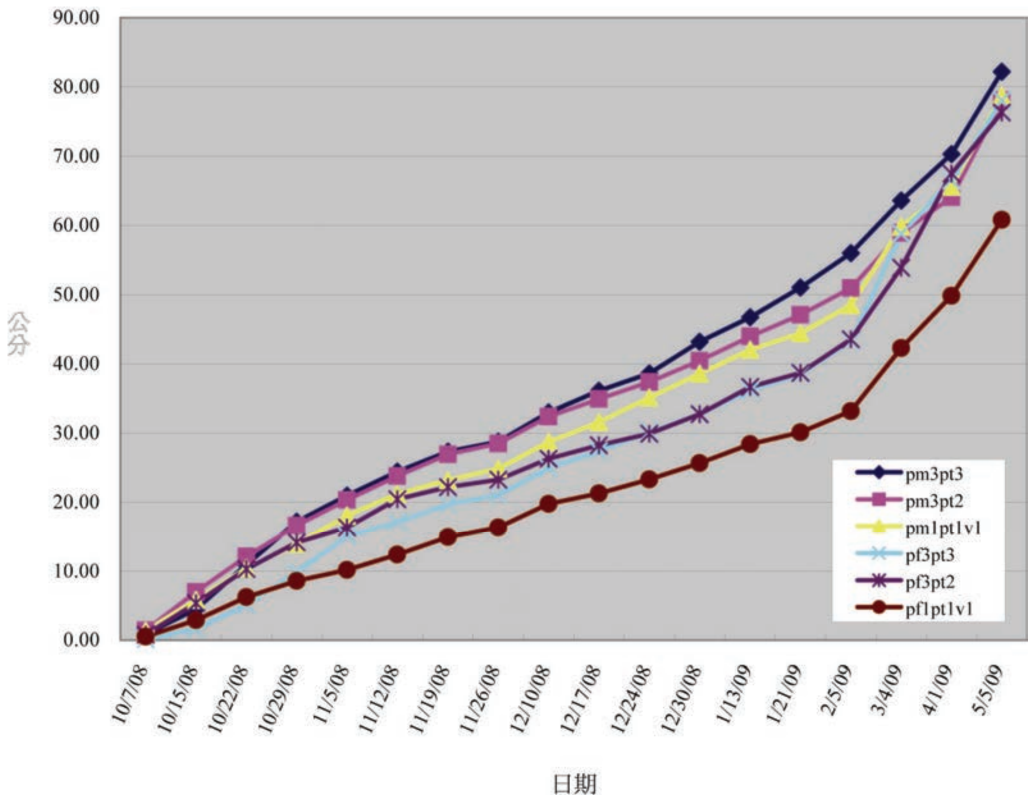

圖 4　不同介質比率對酪梨砧木 Toro canyon 實生苗木株高之影響。

表 2-12　酪梨‘Hall’及‘Choquette’二品種以 1-methylcyclopropene（1-MCP）燻蒸處理並配合 5℃貯藏 10、20 或 30 日之出庫與欉架軟熟品質比較 [z]

處理組	出庫指壓硬度（0.0-3.0）	出庫以後欉架軟熟（日數）	欉架軟熟果實硬度（0.0-100.0）	欉架軟熟果皮褐化（表面積%）	欉架軟熟外觀品質（優-良-可-劣）	欉架軟熟剖面品質（優-良-可-劣）	欉架軟熟食用品質（優-良-可-劣）
‘Hall’品種							
原始+15℃欉架	0.5-1.5	16.9±1.9	61.9± 4.0	4.0± 8.8	優	優	優
5℃10 日+15℃欉架	1.0-1.5	11.3±1.2	61.2± 3.6	6.8± 9.3	優	優>良	優
1-MCP+5℃10 日+15℃欉架	1.0-1.5	27.3±4.8	43.5± 7.4	5.9± 5.6	優	優	優
5℃20 日+15℃欉架	0.8-1.5	7.0±2.9	62.8± 8.5	10.7±13.3	優	優>良	優
1-MCP+5℃20 日+15℃欉架	1.0-1.4	28.5±6.0	62.9±11.5	27.1±24.0	優	優>良	優
1-MCP+5℃20 日+13℃欉架	0.8-1.3	35.4±5.0	59.7±11.3	43.8±27.1	良>可	可>劣	優
5℃30 日+15℃欉架	0.5-1.5	15.2±4.1	54.5±10.6	86.5±19.4	可	可>劣	可
1-MCP+5℃30 日+15℃欉架	0.5-1.4	23.3±2.6	61.3± 8.9	41.3±16.9	良>可	良>可	優
‘Choquette’品種							
原始+15℃欉架	0.8-1.5	15.4±0.7	56.3± 6.7	3.5± 5.2	優	優	優
5℃20 日+15℃欉架	1.0-1.5	6.0±1.8	57.3±14.6	9.7±19.6	優	優	優
1-MCP+5℃20 日+15℃欉架	0.8-1.5	20.1±3.0	56.7± 8.4	8.8±10.5	優	優	優
1-MCP+5℃20 日+13℃欉架	0.6-1.5	25.3±3.6	57.6±11.1	9.2± 7.5	優	優	優

[z] 1.果實指壓硬度指數 0.0-3.0，0.0 表示完全軟爛，1.0 表示軟化，2.0 表示硬中帶軟，3.0 表示硬實。2.果實之欉架軟熟後硬度測定為赤道部位測定 3 測點，指數 0.0 為極軟，100.0 為極硬。

印度棗品種改良 印度棗產業隱憂在於（一）產期過度集中。（二）消費者對特級品的需求量提昇。現階段育種以分散產期及提高果實品質與品級為目標。品種改良乃利用雜交育種及實生選拔等方法進行，希望選得大果、高品質、耐貯運之早熟或晚生品種。育種方向依地區需求而異，本土市場著重於大果、脆甜多汁與不同產期為選種目標，外銷市場針對貯運特性為重點訴求。本年度選拔 S I 8816 品系，果實碩大，平均果重 166g，平均糖度 12.5°Brix，肉質細脆多汁；S I 8837 品系，平均果重 127g，平均糖度 13.2°Brix，具早熟特性，果實外觀，果實品質及果肉質地優於早生種高朗 3 號（表 2-13）。兩品系果實多種性狀甚為符合消費需求，擬繼續進行經濟效益等潛力評估。

芒果品種選育 為改善現有栽培品種的缺點，並增加品種的多樣性，計畫從優良品種（系）的自然雜交授粉實生後代中進行選育，選育目標為鮮紅或橙紅色果皮，纖維量少，果實不易劣變，可提早採收追熟及耐貯運之優良品系。本年度將收集之優良品種混合種植，使其自然授粉並採集種子，培育之實生苗共計 1,029 株。並從歷年栽種之實生苗中，初選出 W-2-2-3 及 W-2-4-8 等 2 個優良品系（表 2-14）。其中 W-2-2-3 為 E10-1（本所實生品系）之實生後代，果皮橙色，平均果重 737.4g，種核小，果肉率高。另 W-2-4-8 為台農 1 號後代，果皮黃帶粉紅，平均果重 397.4g，可溶性固形物含量達 19.8°Brix，種核較母本‘台農 1 號’小。

圖 5　鳳山分所紅毛丹品系生長良好（A）；鳳山分所選育榴槤蜜品系（2-3）98 年結果量頗佳（B）。

表 2-13　印度棗新品系果實品質調查

品系	果重（g）	果長（mm）	果寬 A（mm）	果寬 B（mm）	果肉厚（mm）	種子重（g）	果肉率（%）	糖度（°Brix）	果形指數
中葉	162.3 a	69.7 a	65.4 a	64.6 a	24.1 b	3.5 a	97.8 b	11.6 b	1.08 b
大蜜	139.4 b	67.3 a	66.6 a	66.3 a	24.1 b	3.2 ab	97.7 b	13.5 a	1.01 c
S I 8837	127.7 b	62.6 b	59.2 b	57.4 b	24.4 b	3.0 b	96.7 b	13.2 a	1.06 bc
S I 8816	166.4 a	67.6 a	66.7 a	66.6 a	25.3 a	3.0 b	98.2 a	12.5 a	1.01 c
高朗 3 號	133.7 b	67.5 a	57.3 b	56.6 0	21.2 c	3.3 a	97.5 c	10.6 c	1.18 a

表 2-14　芒果實生品系果實品質調查

品系	果形	果皮顏色	果重（g）	可溶性固形物含量（°Brix）	酸度（%）	果肉率（%）	纖維含量 [z]
W-2-2-3	長橢圓	橙	737.4±129.7	15.0±1.2	0.12±0.02	81.3±2.1	無
W-2-4-8	長橢圓	黃帶粉紅	397.4±54.7	19.8±1.0	0.26±0.06	74.2±2.1	無

[z] 纖維含量：依果肉官能品評區分為─無、少、中等、多、極多。

番木瓜品種選育 本年度於田間種植 24 個純系品種與 51 個雜交或分離品系，進行性狀調查整理，選育具有良好抗（耐）病毒病且具有優良園藝性狀之中小型果（約 600 公克）、風味濃厚、甜度高及豐產之番木瓜品種以供應國內外市場之需求，並解決病毒病害危害嚴重之產業危機，免除網室栽培成本；在木瓜性別篩檢採行 PCR 方式進行，所挑選種植之 408 株兩性株中僅 5 株為雌株，篩檢正確率達 98.8%，可以大幅減少田間管理工作；然而在葉蟎防治方面，水霧頻度對葉蟎的防治試驗結果顯示以 1 天 2 次或 1 天 1 次水霧噴灑對葉蟎具有良好之防治效果（圖 6），其防治率分別為 99.1%及 87.5%，水霧噴灑方式適用於有機栽培木瓜園，不僅安全、方便、便宜且具有良好效果，值得推薦有機農戶使用。

番荔枝選育新品系區域試驗 本年度繼續加速繁殖種間雜種 Atemoya 優良實生變異與雜交後代的種苗，選出 2 品系於台東（台東改良場）及高雄（本分所）定植試作，調查其園藝性狀、結果習性與風土適應性，期能選育出適合栽培結果穩定、品質優良、貯藏性佳的新品種，使品種多樣化，擴大栽培地區。植株性狀調查以 85-1-5 及 89-7-3 形態偏番荔枝，其餘品系偏鳳梨釋迦；夏期果品質，果實大且果形完整，糖度高。另外，馬來西亞引入冷子番荔枝，夏期果不裂果，果實完整，尚待下一季結果調查。

紅龍果品種選育 為提供果肉及皮色多樣化、高品質、生產穩定、同時無刺等方便栽培管理的紅龍果品種，滿足生產者與消費者期待，本計畫以黃龍果（黃皮白肉）及越南白肉、蜜龍（高品質紅肉）、蜜寶（大果紅肉）等互為親本材料進行雜交選種，共計培育雜交苗超過 1,000 株以上，芽接成活 45 品系，今年結果 8 品系，期能選育黃皮大果無刺或少刺之黃龍果新品種及大果紅皮紅肉之優質紅龍果新品種（圖 7），改進現有紅龍果栽培種果實品質不佳，性狀不整齊之缺失，並進而能提高農民收益。

石榴實生及雜交選種 一、實生苗後代選種：石榴育種方法可採營養系選種、實生選種、雜交育種及誘變育種等四種方法。育種目標主要分二部分，對樹體要求為高產量、矮性樹形及抗木蠹蟲；對果實方面要求：（一）具優良品質包括果實大小與形狀、果皮與種子顏色、果汁率、可溶性固形物與酸度及風味。（二）具軟種子或無種子。（三）果實抗裂果。（四）具優良採收後貯運品質。一般 1～2 年即可開始結果，經濟年限可達 40～60 年。由表 2-15 得知，今年度累積淘汰率為 90%以上，尤以 94-S-序列為最高，主要淘汰依據是種子軟硬度、種皮及果皮之顏色。

本年度進行實生苗初選乃採單株選拔，主要依據植株生育狀況、木蠹蟲抗性及果實大小、果重、果粒總重、果皮顏色、果粒顏色、可溶性固形物與可滴定酸等為選拔準則。結果選出 92-C-001、92-C-010、92-H-152（圖 8）、及 92-W-200 等單株（表 2-16）。其籽粒均為軟籽，果皮及種皮顏色，除 92-C-001 及 92-C-010 之外，分別為玫瑰紅～血

圖 6　利用在冬季乾旱時期噴水，不僅可以供水也能有效防治蟎類危害。

圖 7　播種實生苗後取其嫩梢接在成年株上可提早開花結果進行評估。

紅色，可溶性固形物 15.6～18.6°Brix，除 92-H-152 可滴定酸較高外，其餘均非常理想。另取枝條 8-12 公分，每一營養系為 40 枝條，沾入 1,000ppmIBA 粉劑於噴霧砂床，進行扦插繁殖。待發根完成後，假植於黑色短筒塑膠盆，培育 20 株於溫室栽培床架，供田間定植複選之用

二、石榴雜交育種：雜交培育、養成及果園試區定植，97 年也進行石榴雜交育種，母本採用新加坡系統，父本為美國系列，進行 16 種組合雜交，得到 15 種組合雜交苗，總計 4,055 株（表 2-17），假植於 7×5 格育苗聯盆，98 年 1 月換盆於黑色長筒塑膠盆（高 35cm × 徑 10cm），置於精密溫室棚架上，進行養育工作。同年 5 月進行果園試區整地、覆蓋防草網、灌水設施及定植。採寬行密植（3m×0.4m 之行株距）、立支柱並行單幹整枝。

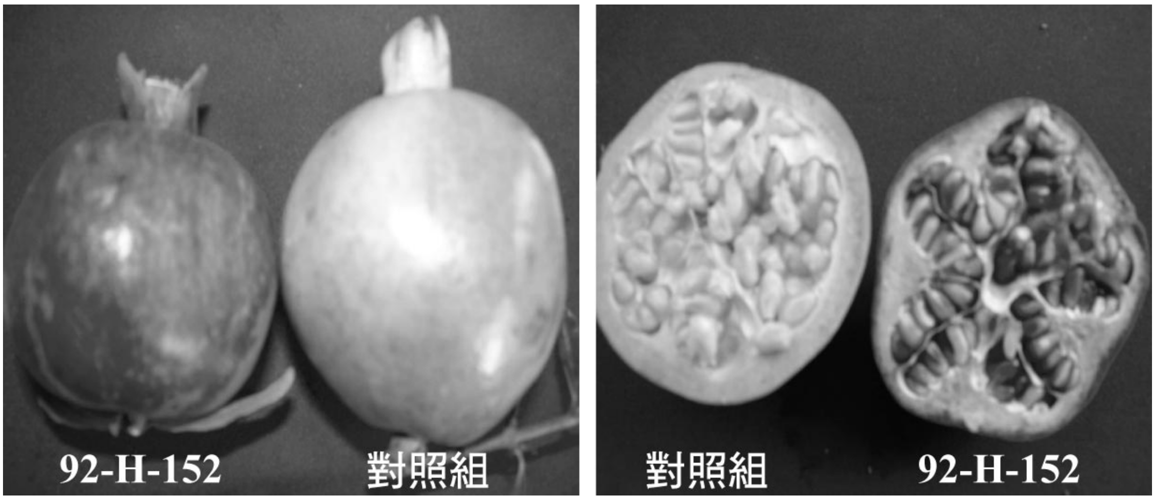

圖 8　石榴 92-H-152 單株，具早熟、豐產、果實中期已轉色且軟籽之特性。

表 2-15　石榴實生苗之選拔

親本來源品種（系）	種植數量（株）	留待數量（株）	淘汰率（%）
89-01、89-02	865	7	99
90-01、90-02			
Wonderful	563	56	90
Home	510	32	94
中國大陸	82	8	90
合計	2,020	103	95

表 2-16　石榴實生苗後代之選拔

代號	果重（g）	籽粒軟硬度	果皮顏色	種皮顏色	可溶性固形物（°Brix）	可滴定酸（%）
92-C-001	277.0	軟籽	黃	粉紅色	15.6	0.63
92-C-010	226.2	軟籽	黃	粉紅色	17.5	0.64
92-H-152	178.1	軟籽	紅	玫瑰紅	17.6	1.54
92-W-200	185.3	軟籽	紅	血紅色	18.6	0.65

龍眼育種　蒐集地方龍眼種原 5 品種，加上原已蒐集品種，國內品種 68 種，國外品種 5 種，本系目前總共保存 73 品種，於本分所以高接方式保存繁殖。嘉義分所龍眼實生品系選育果實品質分析 14 品系，品質分析如下列表 2-18，90_S_14、92_S_6、88_S_2 等品系糖度及果肉率表現較佳。龍眼進行品種間雜交三個組合，品質分析如下列表 2-19，所得種子進行播種培育。不同產期品種系調查及分析，98 年度龍眼的產期可由南部早生品種 6 月中旬開始採收，龍眼的採收期最晚可延至 12 月中旬。單果重以菱角為最高，平均果重可達 30 公克，果肉率以水貢為最高可高於 70%。

表 2-17　石榴雜交組合及雜交苗數

父本/母本	89-01	89-02	90-01	90-02	小計
92-H-152	202	463	327	110	1,102
92-W-053	906	324	384	77	1,691
92-W-155	278	181	81	117	657
92-W-164	0	292	303	10	605
小計	1,386	1,260	1,095	314	4,055

表 2-18　嘉義分所龍眼實生品系果實品質分析

品（系）種	果重(g)	果皮重(g)	種子重(g)	果肉重(g)	果肉率(%)	糖度(°Brix)
90_S_5	9.96±0.60	2.10±0.20	2.36±0.23	5.50±0.44	55.27±2.88	19.00±1.43
90_S_7	11.36±0.96	2.17±0.24	1.75±0.16	7.44±0.67	65.46±1.48	16.78±1.52
90_S_11	9.69±0.79	1.73±0.16	1.97±0.16	5.99±0.55	61.74±1.27	22.18±1.04
90_S_14	8.18±0.63	1.10±0.10	1.71±0.16	5.37±0.46	65.67±1.51	23.33±0.89
90_S_17	11.63±1.16	2.46±0.28	1.98±0.19	7.19±0.77	61.76±1.21	20.93±1.16
90_S_19	6.47±0.84	1.08±0.13	1.53±0.20	3.87±0.63	59.64±3.09	23.65±1.01
90_S_20	6.05±0.55	0.96±0.10	1.26±0.19	3.84±0.34	63.60±1.81	22.98±0.94
92_S_4	11.66±2.07	2.12±0.47	1.78±0.19	7.76±1.53	66.33±2.25	18.56±1.26
92_S_6	8.37±0.63	1.34±0.13	1.66±0.18	5.37±0.45	64.14±1.84	21.83±1.50
92_S_5	8.67±0.93	1.60±0.20	2.17±0.23	4.90±0.56	56.44±1.58	19.80±1.19
92_S_2	10.10±0.80	1.89±0.22	2.11±0.21	6.09±0.60	60.28±2.08	19.78±1.58
92_S_15	7.52±0.92	1.15±0.14	1.16±0.08	5.20±0.84	68.89±3.38	9.42±2.57
92_S_16	7.51±0.58	1.16±0.12	1.46±0.15	4.88±0.40	65.03±1.80	21.42±1.09
88_S_2_3	7.09±0.62	0.88±0.07	1.41±0.13	4.79±0.49	67.62±2.58	23.40±1.06

表 2-19　龍眼人工授粉果實品質分析

品（系）種	果重(g)	果皮重(g)	種子重(g)	果肉重(g)	果肉率(%)	糖度(°Brix)
頭社石岸×水貢	9.32±0.59	1.93±0.03	1.93±0.03	5.46±0.53	58.51±2.03	15.00±1.41
石岸×粉藤	7.30±0.54	1.48±0.01	1.28±0.00	4.54±0.55	62.12±2.92	19.70±0.42
軔蒂×善化石岸	9.55±0.55	2.10±0.49	1.56±0.03	5.89±0.09	61.80±2.60	22.10±1.27

蔬菜

芥菜抗炭疽病品系「台農 2 號」之品種選育 為選育抗炭疽病之葉用芥菜新品種，以提高芥菜品質與產量，增加夏季蔬菜來源，本年度針對選育出之芥菜新品系「鳳試 90123」、「鳳試 90118」、「鳳試 U94」與對照品種「扁甲」芥菜、「小刈」等進行炭疽病接種試驗，結果如表 2-20 與表 2-21 所示：「鳳試 U94」在兩次接種炭疽病的平均發病度為 0 與 0.25，抗性等級為'抗'，「小刈」的兩次平均發病度分別為 1.25 與 1.38，抗性等級為'中抗'，「扁甲」的兩次平均發病度分別為 3.38 與 3.13，抗性等級為'感'，而「圓葉小白菜」、「鳳山白菜」接種後發病嚴重，皆為'感'病等級。「鳳試 U94」在種子顏色…等 17 項性狀與現行栽培的小芥菜品種「小刈」及「扁甲」有可區別性；調查項目標準偏差與對照品種比值皆未超過 1.6，具一致性；不同代數繁殖，表現一致，具穩定性。利用 RAPD 分子標誌篩選，在四個引子 OPC-3、OPK-4、OPJ-5、OPL-18 所呈現的圖譜中，「鳳試 U94」具有標誌，能與對照品種「小刈」及「扁甲」區分，可作為未來鑑定芥菜「鳳試 U94」品系的分子標誌。本所已於 98 年 12 月 29 日將芥菜「鳳試 U94」以「台農 2 號」提出權利登記。

芥菜中抗 TuMV 品系「鳳試 90123」之選育 為選育抗 TuMV 之葉用芥菜新品種，以提高芥菜品質與產量，增加夏季蔬菜來源，本年度針對選育出之芥菜新品系「鳳試 90123」、「鳳試 90118」、「鳳試 U94」與對照品種「扁甲」芥菜、「小刈」等進行 TuMV 接種試驗，結果如表 2-22 與表 2-23 所示：TuMV 的 GD 病毒株致病力強於 YC 株系。「鳳試 90123」與「鳳試 90118」在兩次接種目視病徵發病指數皆低於「鳳試 U94」及對照的「小刈」與「扁甲」芥菜，其中「鳳試 90123」又低於「鳳試 90118」；「鳳試 90123」的發病率則較「鳳試 90118」、「鳳試 U94」、「小刈」與「扁甲」芥菜低。由存活株 ELISA 測值結果顯示，除「扁甲」有 2 株在 YC5 病毒株系的 ELISA 值符合健康株外，其餘皆感病毒，不過在 YC5 的 ELISA 測值大部分較低，與病徵較輕符合。田間種植後，YC5 接種除「鳳試 U94」較嚴重外，其餘多有恢復正常現象（表 2-24），而致病力強的 GD 病毒株則對「鳳試 90123」與「鳳試 90118」造成的病徵較輕，呈現黃化、輕微嵌紋現象。「小刈」、「扁甲」與「鳳試 U94」則嚴重影響生長，造成矮化嵌紋，但「扁甲」與「小刈」有部分植株為無病徵，呈現與接種 YC5 後相同的恢復現象。綜合上述結果，「鳳試 90123」雖然接種後 ELISA 值測得為感病株，但外觀病徵較輕微，判定對蕪菁嵌紋病毒病為中抗等級，「鳳試 U94」、「小刈」與「扁甲」芥菜為中感病等級。

表 2-20 '鳳試 U94'芥菜與對照品種第一次接種炭疽病發病度調查

參試品種（系）	接種五天後之發病度 [z]	
	接種 PA-01 [y]	噴水
圓葉小白菜	4.00 a	0 d
鳳山白菜	3.00 b	0 d
扁甲芥菜	3.38 ab	0 d
鳳試 U-94 芥菜	0.00 d	0 d
鳳試 118 芥菜	3.50 ab	0 d
鳳試 123 芥菜	3.50 ab	0 d
小刈芥菜	1.25 c	0 d

[z] 發病度：發病面積 0：0%，1：1-10%，2：11-25%，3：26-50%，4：51-100%。

[y] 相同字母，表示差異不顯著。

表 2-21 '鳳試 U94'芥菜與對照品種第二次接種炭疽病發病度調查 [z]

參試品種（系）	接種 PA-01 [y]		噴水	
	接種後第五天	接種後第七天	接種後第五天	接種後第七天
圓葉小白菜	4.00 a	4.00 a	0 e	0 e
鳳山白菜	3.63 ab	3.88 a	0 e	0 e
扁甲芥菜	3.13 b	3.50 ab	0 e	0 e
鳳試 U-94 芥菜	0.25 e	0.88 de	0 e	0 e
鳳試 118 芥菜	3.50 ab	4.00 a	0 e	0 e
鳳試 123 芥菜	3.38 ab	4.00 a	0 e	0 e
小刈芥菜	1.38 d	2.38 c	0 e	0 e

[z] 發病度：發病面積 0：0%，1：1-10%，2：11-25%，3：26-50%，4：51-100%。

[y] 相同字母，表示差異不顯著。

表 2-22　芥菜品系 98 年第一次 TuMV 接種發病情形調查 [z]

品系	病毒株		發病等級 [y]				平均發病指數	平均發病率
			0	1	2	3	（%）	（%）
鳳試 90123	GD 株系	平均株數	14.5	3.5	2.0	5.0	30.0%	42.0%
		比率（%）	58.0	14.0	8.0	20.0		
	YC5 株系	平均株數	24.0	0.0	1.0	0.0	2.7%	4.0%
		比率（%）	96.0	0.0	4.0	0.0		
鳳試 90118	GD 株系	平均株數	7.5	1.5	7.5	8.5	56.0%	70.0%
		比率（%）	30.0	6.0	30.0	34.0		
	YC5 株系	平均株數	21.0	3.0	1.0	0.0	6.7%	16.0%
		比率（%）	84.0	12.0	4.0	0.0		
鳳試 U94	GD 株系	平均株數	0.5	0.5	14.5	9.5	77.3%	98.0%
		比率（%）	2.0	2.0	58.0	38.0		
	YC5 株系	平均株數	1.0	9.5	8.5	6.0	59.3%	96.0%
		比率（%）	4.0	38.0	34.0	24.0		
扁甲芥菜（CK）	GD 株系	平均株數	0.0	0.0	0.5	24.5	99.3%	100.0%
		比率（%）	0.0	0.0	2.0	98.0		
	YC5 株系	平均株數	3.5	4.5	10.0	7.0	60.7%	86.0%
		比率（%）	14.0	18.0	40.0	28.0		
小刈（CK）	GD 株系	平均株數	0.0	0.0	2.5	22.5	96.7%	100.0%
		比率（%）	0.0	0.0	10.0	90.0		
	YC5 株系	平均株數	1.5	7.0	8.0	8.5	64.7%	94.0%
		比率（%）	6.0	28.0	32.0	34.0		

[z] 播種日期：98 年 4 月 29 日。接種日期：98 年 5 月 21 日。調查日期：98 年 6 月 29 日。
[y] 發病等級：0 級（正常生長無病徵）、1 級（病徵輕微）、2 級（葉片明顯嵌紋生長不佳）、3 級（植株死亡）。

表 2-23　芥菜品系 98 年第二次 TuMV 接種發病情形調查 [z]

品系	病毒株		發病等級 [y]				平均發病指數	平均發病率
			0	1	2	3	（%）	（%）
鳳試 90123	GD 株系	平均株數	9.5	37.0	0.5	3.0	31.3%	81.0%
		比率（%）	19.5	74.0	1.0	6.0		
	YC5 株系	平均株數	34.5	15.0	0.5	0.0	10.7%	31.0%
		比率（%）	69.0	30.0	1.0	0.0		
鳳試 90118	GD 株系	平均株數	3.0	7.5	36.0	3.5	60.0%	94.0%
		比率（%）	6.0	15.0	72.0	7.0		
	YC5 株系	平均株數	41.5	7.5	1.0	0.0	6.3%	17.0%
		比率（%）	83.0	15.0	2.0	0.0		
鳳試 U94	GD 株系	平均株數	0.0	2.0	24.0	24.0	81.3%	100.0%
		比率（%）	0.0	4.0	48.0	48.0		
	YC5 株系	平均株數	25.0	6.0	15.0	4.0	32.0%	50.0%
		比率（%）	50.0	12.0	30.0	8.0		
扁甲芥菜（CK）	GD 株系	平均株數	9.5	0.5	5.5	34.5	76.7%	81.0%
		比率（%）	19.0	1.0	11.0	69.0		
	YC5 株系	平均株數	26.0	15.5	1.5	7.0	26.3%	48.0%
		比率（%）	52.0	31.0	3.0	14.0		
小刈（CK）	GD 株系	平均株數	0.0	1.5	29.0	13.5	66.7%	100.0%
		比率（%）	0.0	3.0	58.0	27.0		
	YC5 株系	平均株數	17.0	21.0	3.5	8.5	35.6%	66.0%
		比率（%）	34.0	42.0	7.0	17.0		

[z] 播種日期：98 年 6 月 6 日。接種日期：98 年 6 月 26 日。調查日期：98 年 7 月 31 日。
[y] 發病等級：0 級（正常生長無病徵）、1 級（病徵輕微）、2 級（葉片明顯嵌紋生長不佳）、3 級（植株死亡）。

雄不稔性芥藍雜種優勢之初步評估　於本土芥藍種原中發現雄不稔性材料，該雄不稔株經阡插繁殖成 40 株後分別與青花菜、芥藍、花椰菜雜交以轉移其雄不稔性。其中與不同芥藍品系之雜交組合於秋作播種並定植田間，按一般管理模式栽培後於採收期調查其單株重、主莖長、寬、側芽數及葉數等園藝性狀並計算其平均值，以初步評估其是否具雜種優勢。利用雄不稔芥藍單株當作母本的 14 個雜交組合中，對照品系‘K890’為不稔株與其原始族群中可稔株之雜交組合，其平均單株重為約 535 克。所有參試品系中平均單株重以‘K877’最高達 684 克，只有品系‘K864’之平均單株重 508 克小於對照，其餘品系皆高於對照品系。然而經統計分析後，只有‘K877’、‘K860’、‘K856’、‘K881’及‘K896’等 5 個品系與對照之間達顯著差異水準(表 2-25)；試驗結果不易達顯著差異水準主要因素在於各品系內重複之間變異較大所致，由於該雄不稔單株為一 OP 族群中所發現，其個體未經純化而具高度異質性，導致雜交後代個體間仍有明顯的差異。整體而言，該不稔株與其他品系之雜交仍具雜種優勢，因此後續之相關研究若顯示其不稔性可穩定遺傳，則該種質應具應用價值。

苗菜生產技術之開發及利用　近年來國人對環境品質的要求愈來愈高，生產蔬果時如能少用農藥甚至不施用農藥，便可以減少對環境生態的污染和破壞，並提供消費大眾新鮮及無農藥殘毒的精緻安心蔬菜。苗菜之生產大多採用設施栽培為主，因生育期很短，在栽培管理上須注意施肥量的控制、水分的供給方式與病蟲害的管理，目前以芥藍、青梗白菜等少數種類進行地區性小面積栽培，夏季常有供不應求之情形，因此擬針對作物種類、生產方式及病蟲害管理等進行探討，期增加苗菜生產種類與品質，同時能提供消費者新鮮和安全的優質苗菜。本試驗選出適合苗菜生產的短期葉菜類為青梗白菜、芥藍及小白菜，莧菜則適合晚春至初秋栽培。進行三種有機質肥料試驗，評估其增產效果，結果顯示以添加固體有機質肥料處理組之產量及植株生長量最大，而以有效微生物 EM 次之，對照組生育最差（表 2-26）。四種苗菜中，則以台農 1 號小白菜生育最快速，青梗白菜與油菜次之，黑葉芥藍最緩慢。莧菜官能品評比較，第一次品評以本試驗苗菜之口感較佳，而市售苗菜纖維粗，口感較差。

苦瓜抗萎凋病育種　苦瓜為台灣地區重要的瓜果類蔬菜，苦瓜萎凋病為苦瓜栽培過程中重要的病害，一旦罹病會造成葉片黃化，植株萎凋導致全株死亡，影響苦瓜的生產甚鉅。除利用嫁接之外，目前並無效的藥劑或方法來加以防治。因此，最根本有效的方法就是進行苦瓜抗萎凋病育種。本試驗以 1×10^4cfu/ml soil 的苦瓜萎凋病之病原菌的濃度進行接種，每個品種 16 株，未接種對照組株數 1-4 株（如表 2-27 所示）。接種後至於 30℃定溫箱中，每日給予 12 小時光照，每七天記錄一次發病情形。罹病度計算如下：0 級：植株健康。1 級：植株下位葉葉脈黃化，新葉正常。2 級：植株下位葉葉脈黃化且新葉萎凋下垂，且有葉片壞疽的現象。3 級：植株枯萎死亡。罹病度＝[Σ（罹病級數×該級植株數）/總調查植株數×3]×100。罹病率（%）＝（罹病株數/總調查植株數）×100。由試驗結果得知，未接種健康株皆未得病，供試的 10 個苦瓜品種（系）

表 2-24　芥菜品系接種蕪菁嵌紋病毒定植田間後病徵調查

品系	病毒株	健康 [z]		感病	
		株數	比率（%）	株數	比率（%）
鳳試 90123	GD 株系	4	14.8	23	85.2
	YC5 株系	20	90.9	2	9.1
鳳試 90118	GD 株系	0	0.0	20	100.0
	YC5 株系	22	100.0	0	0.0
鳳試 U94	GD 株系	0	0.0	15	100.0
	YC5 株系	19	67.9	9	32.1
小刈	GD 株系	2	25.0	6	75.0
	YC5 株系	10	90.9	1	9.1
扁甲	GD 株系	5	45.5	6	54.5
	YC5 株系	11	100.0	0	0.0

[z] 健康株：為 ELISA 讀值低於健康對照讀值兩倍以下植株。

中以油綠長身苦瓜、Green King 2018 及印度苦瓜 Var Priya 等 3 個苦瓜品種對苦瓜萎凋病的抗病性較強，對苦瓜萎凋病的罹病度，均低於 25%以下，屬於強抗等級。綠色大頂苦瓜及 192 苦瓜其罹病度分別為 43.8%及 31.3%屬於中抗品種。IDA-V-036、旗山綠皮苦瓜、鳳試-036、高月及月華等 5 個品種（系），其罹病度達 50%以上，屬於感病品種。由試驗結果得知，可選擇油綠長身苦瓜、Green King 2018 及印度苦瓜 Var Priya 等 3 個苦瓜品種作為抗病親本，將進一步探討其抗病遺傳機制，確認抗性的顯、隱性關係後再進行雜交組合，期能選育出優質、豐產且抗病性強的苦瓜新品種。

表 2-25　雄不稔芥藍單株雜交後裔性狀調查結果

品系編號	莖長（cm）	莖寬（cm）	平均側芽數	平均葉數	重量（g）
K877	19.8	3.1	3.3	9.9	683.9^z
K860	16.4	2.8	0.9	9.7	644.8^z
K856	23.0	2.7	0.7	12.1	642.9^z
K881	19.1	2.9	1.5	9.9	630.5^z
K896	19.8	3.1	5.6	10.1	623.7^z
K879	14.5	3.0	1.6	10.1	610.3
K889	15.9	2.9	0.3	10.1	610.2
K869	23.2	2.8	4.9	10.7	601.1
K857	16.5	2.7	1.1	9.5	595.0
K886	14.9	3.0	0.1	9.7	591.6
K892	25.7	2.6	9.5	10.7	582.5
K864	21.1	2.6	5.8	9.7	508.1
K890（對照）	15.3	3.0	1.5	10.5	535.1

^{z} 表示與對照之差異達 95%顯著差異水準。

表 2-26　98 春作施用有機質肥料對四種苗菜生育之影響

作物	有機質肥料^x	小區產量^y（g）	單株重（g）	株高（cm）	葉長（cm）	葉寬（cm）	葉數（No.）
台一小白菜	伯卡西肥	1,020.7 a^z	8.83 a	23.9 a	11.0 a	8.2 a	4.9 a
	自製有機肥	945.6 ab	8.77 a	24.8 a	10.9 a	8.2 a	4.6 b
	EM 有益微生物	990.2 a	9.16 a	24.8 a	11.1 a	8.1 a	4.8 ab
	對照組	963.6 ab	8.88 a	24.6 a	11.0 a	8.1 a	4.8 ab
油菜	伯卡西肥	581.3 a	5.89 ab	24.7 a	8.8 a	6.3 ab	4.2 a
	自製有機肥	582.0 a	6.60 a	24.5 a	9.1 a	6.7 a	4.2 a
	EM 有益微生物	559.0 a	6.22 ab	24.3 ab	9.2 a	6.5 ab	4.2 a
	對照組	511.0 b	5.40 b	22.7 b	8.2 a	6.2 b	4.1 a
青梗白菜	伯卡西肥	581.1 a	5.59 ab	18.3 a	8.2 a	5.1 ab	5.5 a
	自製有機肥	608.6 a	6.19 a	18.6 a	8.2 a	5.2 a	5.5 a
	EM 有益微生物	599.3 a	6.13 a	18.8 a	8.2 a	5.0 ab	5.3 a
	對照組	490.1 b	4.86 b	18.2 a	7.9 a	4.8 b	5.0 a
黑芥藍	伯卡西肥	223.9 a	3.40 a	18.8 a	6.5 a	5.2 a	3.6 a
	自製有機肥	219.7 a	3.47 a	18.4 a	6.5 a	5.5 a	3.5 a
	EM 有益微生物	228.7 a	3.67 a	19.4 a	6.5 a	5.3 a	3.6 a
	對照組	210.7 ab	3.09 a	17.3 b	6.2 a	5.0 a	3.4 a

^{z} 英同行字母相同者表示經 LSD 5%分析後沒有顯著差異。
^{y} 播種日期：98 年 4 月 30 日。採收日期：98 年 5 月 18 日。小區面積＝0.45m×1.125m。
^{x} 伯卡西肥及自製有機肥均為固體有機肥，EM 有益微生物為液態肥。伯卡西肥為市售商品，自製有機肥是由米糠、豆粕及骨粉等材料，添加微生物進行發酵而製成。

甜瓜抗病毒篩選　近年來病毒病嚴重影響甜瓜產區之生產，尚無適當農藥可防治，因此利用抗病育種來解決甜瓜病害問題為一重要方向。98 年度以本所育成之 10 個雜交品系及 13 個商業品種為試驗材料，利用人工接種 PRV-W、ZYMV 和 CMV 等病毒，接種後約 14 天調查其發病情形，發病情形如表 2-28 所示，各品種（系）對 PRV-W 最具有抗病或耐病的潛力，10 個雜交品系中，除了 409 發病較為嚴重，其他 401、402、403、404、416、419、422 及 423 可能有抗（耐）病潛力，405、406、407、

表 2-27　不同品種苦瓜對苦瓜萎凋病菌 *Fusarium oxysporum* f.sp. *momordicae* Fm-7021 接種後不同天數之罹病情形 [z]

編號	品種名稱	世代	總接種株數	對照組株數	罹病度（%）			罹病率（%）		
					7 天	14 天	21 天	7 天	14 天	21 天
1	油綠長身苦瓜	S_7	16	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	印度苦瓜 VarPriya	S_2	16	4	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	6.3
3	綠色大頂苦瓜	S_{10}	16	4	0.0	2.1	18.8	0.0	6.3	43.8
4	IDA-V-036	S_6	16	2	0.0	12.5	54.2	0.0	31.3	75.0
5	GreenKing2018	S_5	16	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	192 苦瓜	S_1	16	4	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	31.3
7	旗山綠皮苦瓜	S_1	16	4	0.0	2.1	20.8	0.0	6.3	56.3
8	鳳試-036	S_8	16	4	0.0	4.2	29.2	0.0	12.5	56.3
9	高月	F_1	16	4	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	68.8
10	月華	F_1	16	4	0.0	6.3	39.6	0.0	18.8	75.0

[z] 病原菌濃度：約 1×10^4cfu/ml soil。接種後置於 30℃定溫箱中，每日給予 12 小時光照，每七天記錄一次發病情形。 罹病度計算如下：0 級：植株健康。1 級：植株下位葉葉脈黃化，新葉正常。2 級：植株下位葉葉脈黃化且新葉萎凋下垂，偶有葉片壞疽現象。3 級：植株枯萎死亡。罹病度＝[Σ（罹病級數×該級植株數）/總調查植株數×3]×100。罹病率（%）＝（罹病株數/總調查植株數）×100。

表 2-28　甜瓜雜交組合（401-410）與商業品種（411-423）接種不同病毒之病徵調查

接種病毒	*PRV-W*（A1）	*ZYMV*	*CMV*
401	10/10sl.HR[z]	10/10m	6/10HR 4/10m.HR
402	3/10m.HR 7/10sl.HR	10/10m	4/10HR 6/10m.HR
403	4/10m.HR 3/10sl.HR	9/10m 1/10m.r.b	8/10m
404	2/10m.HR 3/10sl.HR	10/10sl	7/10m
405	7/9m 2/9sl	7/10sl 3/10m	10/10sm
406	4/5m 1/5sl	4/4m.r	5/5sm
407	7/10m 3/10sl	10/10m.r.b	10/10sm
408	6/10m 4/10sl	10/10m	10/10c.m
409	4/10m	5/10sl 4/10m	8/10c.r.m
410	8/10sl	9/10m.b 1/10sl	6/6m
411	10/10w	10/10y.m.w	5/10sl
412	7/10sm 3/10sl	1/10m 9/10m.b	6/10sl
413	3/10m	6/10sl	5/10c
414	8/10sl	10/10m.r.b	3/10sl 7/10m
415	7/10m	10/10m.b	10/10m
416	10/10m.HR	3/10m 5/10sl	7/10m
417	2/10sl	10/10sl	7/10c.m
418	5/10m	3/10sl	10/10m
419	8/10m.HR	10/10sl	7/10m
420	1/10m	—	10/10r.m
421	10/10y.w	8/10m 2/10sl	10/10y.m
422	1/10m.HR 9/10HR	5/10m.r.b 5/10HR	10/10y.m
423	5/10m.HR 5/10HR	1/10sl 9/10HR	9/9sl

[z] m＝mosaic; sl＝symptom less; c＝curve; w＝wilt; -＝no symptom; y＝yellow; sm＝severe mosaic; r＝rugose; b＝blister; HR＝hypersensitive response.

408、4104、12、413 及 417 均有部分單株病徵輕微，以 ELISA 檢測，僅有 417 具有抗病潛力。各品種(系)幾乎對 ZYMV 不具抗病性，僅有 420 品系未出現病徵，再以 ELISA 檢測，顯示 413 和 418 可能有耐病性，然而 420 檢測結果不具抗病性，但是配合外表病徵，推測仍具有耐病的潛力。CMV 接種結果，411、412 及 413 均有部分單株病徵輕微，經由 ELISA 檢測，顯示 411 和 413 可能有部分單株具有耐病表現。針對上述具有抗（耐）病潛力的材料將再進一步接種檢定，確定其對病毒病之抗感性，或許可作為將來育種材料的參考。

高茄紅素西瓜品種之選育 過去有關西瓜育種大多以提高果實產量、品質或抗逆境性為目標，近年來消費者對於特殊機能性蔬果類作物的需求逐漸提高。其中茄紅素（lycopene）屬於類胡蘿蔔素，除了作為天然色素，同時具有高抗氧化力。高茄紅素的育種主要應用於番茄，然而根據研究報告指出新鮮西瓜比新鮮番茄含更多茄紅素，是很好的茄紅素來源。本年度試驗以 29 個西瓜自交系和 55 個雜交組合為試驗材料，分別調查各品系果實園藝性狀。根據試驗結果顯示（表 2-29），果實大小主要為小型果至中型果，糖度為 9.4°Brix 以上，大部

表 2-29　西瓜自交品系果實性狀 [z] 及茄紅素 [y] 含量

品系	自交世代	果重（g）	果寬（cm）	果長（cm）	皮厚（cm）	甜度（°Brix）	茄紅素含量（ug/g）
601	S_9	5,025	20.3	21.8	1.4	10.0	49.71
603	S_7	5,375	21.7	23.5	1.3	10.0	23.80
604	S_{10}	2,446	13.7	23.4	1.1	11.0	44.61
607	S_6	3,525	16.4	24.9	1.4	10.5	23.47
611	S_5	3,040	15.0	26.3	1.3	11.4	43.56
613	S_{11}	3,150	14.3	27.5	1.2	11.5	43.44
623	S_7	2,833	16.4	19.3	1.2	9.4	29.58
624	S_7	2,700	16.5	18.9	1.2	11.4	32.31
625	S_8	8,116	22.0	27.7	1.5	10.0	25.67
628	S_7	6,020	21.1	21.3	1.4	11.0	26.96
629	S_9	4,050	18.3	22.5	1.2	11.5	33.96
630	S_7	5,037	17.0	31.4	1.7	11.3	32.38
634	S_6	6,075	22.6	23.5	1.5	11.3	34.88
638	S_7	6,833	22.2	25.8	1.6	10.5	32.13
640	S_{10}	2,885	15.0	26.8	1.2	12.4	34.68
642	S_{10}	2,662	14.0	25.7	1.1	10.1	29.77
646	S_{10}	3,365	15.0	27.3	1.1	10.9	29.86
649	S_8	2,108	13.1	22.1	1.3	9.8	28.48
652	S_8	2,062	13.1	22.3	1.0	10.2	23.54
653	S_8	1,790	12.4	21.6	1.0	11.0	26.97
655	S_{10}	2,350	14.0	22.1	1.1	10.6	38.33
657	S_{10}	2,825	14.4	26.2	1.4	12.4	26.97
658	S_8	3,790	18.1	19.9	1.6	10.3	34.07
661	S_{19}	4,575	19.6	22.1	1.3	10.5	24.73
662	S_{15}	5,433	21.0	23.2	1.5	9.8	43.79
664	S_{18}	5,060	20.3	22.8	1.2	10.1	26.07
667	S_{18}	3,830	17.8	19.9	1.2	11.2	37.52
668	S_{10}	4,760	19.8	22.9	1.2	10.1	43.75
669	S_{10}	3,490	18.1	18.8	1.1	9.7	41.33
680	F_1	6,900	22.4	25.4	1.7	9.3	16.61

[z] 調查 3-5 個果實性狀之平均值。
[y] 調查 2 個果實茄紅素含量之平均值。

分已具有良好園藝性狀。進一步分析各品系之茄紅素含量，由試驗調查結果得知，茄紅素含量介於16.61-49.71ug/g，將來可進一步利用雜交育種方式，並配合栽培管理技術，以生產高茄紅素且高品質之西瓜雜交新品系。

耐熱早生花椰菜品種選育　在夏季生產花椰菜時，受高溫、暴雨、乾旱、病蟲害等影響，其中尤以溫度因子為最大。當花球發育期遇高溫30℃以上時，面臨不結花球、花球出現綠色苞片、毛花、紫斑、鬆散及污斑等生理障礙，嚴重影響花球品質，降低農民收益。選育早生、耐熱且符合國外市場需求之花椰菜品種，可以增加市場競爭力及提高收益。本試驗為在夏季田間高溫環境下進行花椰菜耐熱性之評估，花椰菜耐熱的定義為當環境溫度達25℃以上還能夠結球且花球生長正常，表示此品種（系）耐熱性佳。將蒐集引進的26個花椰菜品種（系）進行耐熱花椰菜品種（系）之園藝性狀及耐熱性評估，98年5月25日定植，評估期間日均溫超過25℃。試驗結果得知，就株高而言，以H. H6212的品種株高最高，平均為46.5cm，且株型直立，其次為M-45品種46.2cm及芳雪品種46.1cm。在展幅方面，SP-6、1365及愛玉品種展幅皆大於79.0cm，在葉片數方面，以H-41及H-46葉片數最多，平均為20片以上。在花球重方面，大部分花椰菜其花球可重達200g以上，其中以H-55其花球最大且最重，平均為596.6g（表2-30）。大部分品種在高溫

表2-30　98年花椰菜品種（系）園藝性狀調查 [z]

品種名稱	株高（cm）	展幅（cm）	葉長（cm）	葉寬（cm）	葉片數
SP-6	41.9±6.5	79.4±5.7	42.0±6.1	17.4±0.9	15.5±2.4
1365	40.6±4.3	79.3±8.2	39.4±5.6	16.9±1.8	18.5±2.3
NO.312	40.4±4.5	78.9±4.4	40.0±5.7	16.6±0.9	11.5±2.0
NO.310	40.4±6.1	78.8±4.9	38.4±5.3	16.5±0.5	16.3±0.5
CL58天	40.9±5.1	68.7±4.2	39.4±4.5	16.1±1.0	17.8±1.3
1145	44.6±2.0	70.0±17.5	43.1±1.6	16.6±0.5	18.5±2.2
NO.311	40.9±2.9	72.4±3.8	38.2±3.4	21.2±3.9	15.5±1.0
SP-51	40.8±4.6	73.6±6.2	37.0±4.4	19.3±2.9	19.8±1.9
H. H6212	46.5±5.8	75.0±5.1	38.4±3.7	17.2±2.3	17.8±2.2
雲雪	20.9±2.0	52.4±5.6	28.6±3.1	15.2±2.2	10.8±1.0
試交9號	36.7±9.1	65.7±7.3	36.5±1.6	18.1±1.8	14.5±1.3
雙喜	34.7±6.4	75.4±7.4	38.0±4.0	19.3±1.6	17.0±0.9
麗雪	39.4±5.6	72.9±4.7	33.8±4.0	16.7±1.3	19.8±2.6
芳雪	46.1±4.0	75.2±10.2	37.3±4.2	18.4±2.9	17.5±2.1
愛玉	41.0±7.3	79.0±2.1	35.9±4.0	21.1±2.1	18.2±2.7
50天春夏花椰菜	25.6±5.5	65.8±5.2	29.3±2.8	20.1±5.0	16.3±1.8
春夏45天花椰菜	41.2±7.0	71.1±10.2	36.9±4.9	18.3±2.8	17.7±1.5
H-37	29.0±9.1	70.9±14.8	28.6±7.0	14.2±3.6	18.3±2.3
H-41	37.3±4.0	72.2±4.0	33.9±2.9	17.4±2.3	20.7±1.6
H-46	40.8±2.1	67.3±15.4	31.7±4.7	16.4±2.0	20.2±2.6
H-50	45.8±10.2	73.1±6.2	34.6±2.0	18.2±2.1	15.5±2.2
H-55	42.0±3.8	69.9±9.7	32.1±6.8	18.4±3.8	16.2±2.8
M-45	46.2±6.8	67.4±7.5	35.4±5.7	18.3±2.5	17.7±2.3
CL-45	41.3±3.3	71.1±5.5	34.6±3.6	15.2±1.3	18.3±0.8
鳳山極早生	25.4±5.4	66.6±5.8	28.9±4.8	13.3±2.0	18.3±2.8
農友極早生	26.1±3.5	64.6±2.9	29.5±6.3	13.5±1.8	16.8±0.4

[z] 播種日期：98年5月25日。定植日期：98年7月8日

環境下均可以正常結花球，只有 No.312、雲雪、試交 9 號、雙喜及愛玉等 5 個品種尚未結花球（表 2-31）。在植株死亡率方面，以 H-46 及農友極早生品種死亡率最低為 0%（表 2-32）。在植株頂燒症比率方面，以 SP-6、No.312、No.310、No.311、SP-51、試交 9 號、愛玉、H-37、CL-45 及農友極早生等 10 個品種沒有頂燒症現象，其他 16 個品種均有頂燒症發生。植株萎凋率方面，26 個花椰菜品種中有 19 個品種沒有萎凋發生（表 2-32）。同時考慮花球重、死亡率與萎凋比率，以 No.310、CL58 與 SP51 等 3 個品種較具高溫期種植潛力。

紫花椰菜 A-20 品系之選育　本分所早年自歐洲引進紫花椰菜試種，經多年馴化改良及選拔，目前已選育出紫花椰菜 A-20 品系。在鳳山地區栽培之紫花椰菜新品系 A-20 其株高、球高、展幅、葉長及葉寬均較 TI-168 品系為低；花球方面，其花球重、花球大小、莖粗、莖重及莖長均較 TI-168 品系為低；收穫期方面，以 A-20 品系採收期較早採收（約 50～60 天），且收穫期較集中，因此花球較對照組品種較小、較輕，產量也較低。而 TI-168 採收期約較晚且時間較長，因此花球較大、較重，產量也較高。在花色方面則以 A-20 品系的紫紅色花球（色卡編號：N79B）與 TI-168 的紫色花球（色卡編號：N77C）顏色有所差異，花球豔麗且蕾粒細小勻密，品質佳（表 2-33）。在紫花椰菜指紋圖譜分析方面，利用 120 個逢機引子（Operon A, B, C, D, E and L kits）進行花椰菜品種（系）間多型性篩選，篩選出 OPA-14 可產生多型性 DNA 條帶的逢機引

表 2-31　98 年花椰菜品種（系）園藝性狀調查 [z]

品種名稱	花球重（g）	花球徑（cm）	花球厚（cm）	莖粗（cm）
SP-6	220.1±21.1	13.5±1.1	0.5±0.1	2.5±0.1
1365	209.4±68.8	11.3±1.6	0.8±0.1	2.2±0.3
NO.312	－	－	－	－
NO.310	268.0±116.0	14.9±1.1	0.3±0.1	3.2±0.9
CL58 天	344.3±22.5	17.5±1.6	0.2±0.1	2.9±0.2
1145	226.7±30.0	11.6±0.7	1.4±0.2	2.3±0.3
SP-51	147.0±37.9	13.2±3.1	0.8±0.2	1.5±0.2
H. H6212	317.6±24.1	11.8±0.6	0.7±0.1	2.1±0.2
雲雪	－	－	－	－
試交 9 號	－	－	－	－
雙喜	－	－	－	－
麗雪	430.9±113.1	14.2±1.8	0.8±0.1	2.6±0.2
芳雪	297.6±84.6	12.0±0.5	0.7±0.1	2.2±0.3
愛玉	－	－	－	－
50 天春夏花椰菜	439.0±70.5	21.2±0.9	0.4±0.1	2.9±0.3
春夏 45 天花椰菜	351.6±47.1	13.0±0.9	0.9±0.2	2.5±0.1
H-37	278.2±88.5	20.1±4.9	1.0±0.3	2.2±0.1
H-41	441.2±72.4	12.8±1.4	0.9±0.2	2.7±0.3
H-46	383.8±84.4	12.8±1.5	0.8±0.1	2.7±0.4
H-50	400.5±72.5	16.0±1.2	1.5±0.1	2.5±0.1
H-55	596.6±74.5	16.3±1.5	1.6±0.2	3.2±0.3
M-45	319.1±34.9	12.6±0.8	0.9±0.2	2.7±0.3
CL-45	315.0±89.6	12.6±2.0	0.9±0.1	2.4±0.4
鳳山極早生	104.6±6.9	10.8±0.8	0.7±0.6	2.3±0.2
農友極早生	154.3±36.7	12.2±2.5	0.7±0.8	2.2±0.1

[z] 播種日期：98 年 5 月 25 日。定植日期：98 年 7 月 8 日。

表 2-32　98 年花椰菜品種（系）生長性狀調查 z

品種名稱	總株數（株）	缺株數（株）	死亡率（%）	頂燒症比例（%）	萎凋比例（%）
SP-6	16	6	37.5	0.0	0.0
1365	16	5	31.3	18.2	0.0
NO.312	16	3	18.8	0.0	0.0
NO.310	16	2	12.5	0.0	0.0
CL58 天	20	3	15.0	5.9	5.9
1145	20	3	15.0	29.4	0.0
NO.311	8	3	37.5	0.0	0.0
SP-51	17	2	11.8	0.0	0.0
H. H6212	16	1	6.3	93.3	0.0
雲雪	17	5	29.4	41.7	0.0
試交 9 號	7	2	28.6	0.0	0.0
雙喜	17	4	23.5	23.1	61.5
麗雪	17	2	11.8	40.0	0.0
芳雪	16	1	6.3	80.0	0.0
愛玉	17	1	5.9	0.0	0.0
50 天春夏花椰菜	16	2	12.5	21.4	0.0
春夏 45 天花椰菜	18	1	5.6	41.2	17.6
H-37	5	1	20.0	0.0	50.0
H-41	14	1	7.1	23.1	0.0
H-46	18	0	0.0	44.4	5.6
H-50	17	1	5.9	56.3	0.0
H-55	17	2	11.8	33.3	0.0
M-45	17	2	11.8	80.0	6.7
CL-45	17	2	11.8	0.0	13.3
H-80	17	1	5.9	6.3	31.3
S-85	17	0	0.0	23.5	0.0
神良 80 天	16	1	6.3	13.3	13.3
鳳山極早生	16	5	31.3	45.5	0.0
農友極早生	16	0	0.0	0.0	43.8

z 播種日期：98 年 5 月 25 日。定植日期：98 年 7 月 8 日。

表 2-33　紫花椰菜區域試驗田間園藝特性調查 z

品種名稱	株高（cm）	球高（cm）	展幅（cm）	葉長（cm）	葉寬（cm）	球重（g）	球寬（cm）	莖粗（cm）	莖重（g）	莖長（cm）	種植至採收所需天數（日）	單位面積產量（kg/0.1ha）
A-20	70.5	33.7	78.7	54.0	20.9	476	20.9	3.7	230.2	14.9	60～70	3,263
TI-168	84.4	45.3	95.1	63.0	24.4	707	16.0	3.3	327.8	15.2	80～90	4,044

z 播種日期：97 年 9 月 21 日。定植日期：97 年 10 月 21 日。調查日期：98 年 1 月 8 日、98 年 1 月 22 日。

子，其中 A-20 品系在 1,300bp 位置有條帶出現，而 TI-168 及紫雲品種則沒有條帶出現，可以很明顯的把這 3 個品種分辨出來。選育出 A-20 品系具有早生、株型較為矮小直立，不易倒伏，花球結球率高且緊密、花蕾細緻、顏色鮮豔，產期集中的特性，適合台灣平地秋冬栽培。因此，A-20 品質優良且與其他紫花椰菜品種可區別性，將提出權利登記（圖 9）。

蔬菜省工採種技術之研究　遠緣雜交是種（屬）基因轉移的重要途徑，經由遠緣雜交可以獲

得品種間雜交難以得到的基因類型，尤其在雄不稔系育種中，遠緣雜交更是蔬菜獲得雄不稔特性的重要途徑。為使育種者發現的雄不稔種質能擴大應用於不同的蔬菜作物之間，擬建立種間雜交胚培養技術，以培育多樣化的雄不稔系供育種者及種苗業利用。芥藍（*B. oleracea* var. aboglabra）與油菜（*B. campestris* var. oleifera）經由蕾期人工授粉，摘取敗育前的未成熟胚，於經修正之 MS 培養基分別培育出種間雜交種；雜種胚培養成功率受不同基因型育種親本的影響，適當摘取培養之胚齡與培養基組成會依親本組合之不同而有差異性；相同之親本組合正反交胚培養成功率不同，說明母本基因型不同對雜種的誘導率有一定的影響（表 2-34）。培育之芥藍與油菜種間雜交苗經馴化處理後，部分已移出管外並種植於溫室，初步觀察，其外表性狀介於兩親本間。

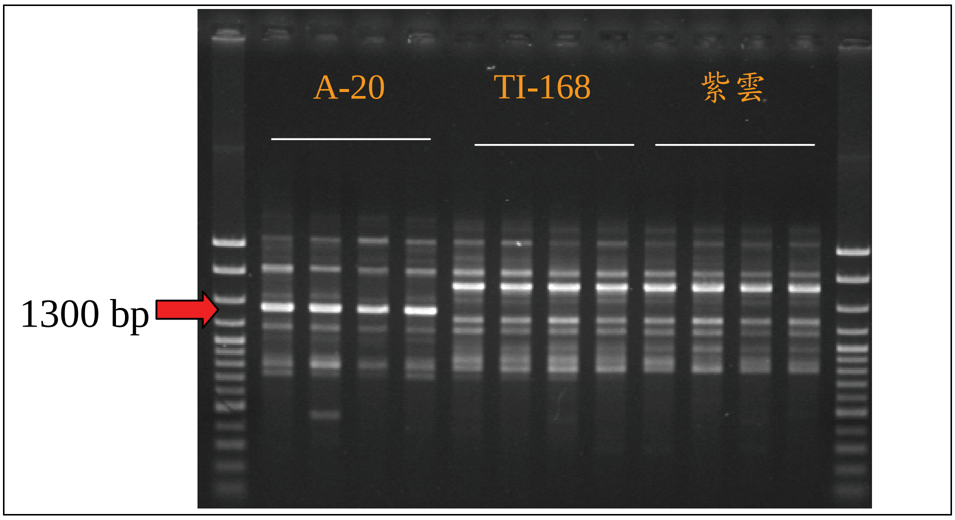

圖 9　紫花椰菜‘A-20’、TI-168’及‘紫雲’RAPD 圖。

表 2-34　不同品系油菜與芥藍進行遠緣雜交胚培養之結果

雜交組合		胚培養成功率（%）				
		K0.1N1[z]	K0.1N0.1	K0N1	K0N0.1	K0N0
B. oleracea var. aboglabra×*B.*	CN×B-01	20.0	0.0	0.0 (30.0)	0.0	0.0
campestris var. oleifera	CN×B-02	0.0 (35.7)[x]	0.0	0.0 (15.4)	0.0	0.0
	CN×B-03	0.0 (6.7)	0.0 (6.7)	0.0	0.0	0.0
	1507×B-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1508×B-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1506×B-01[y]	0.0	0.0	0.0	0.0 (1.9)	1.9
	1507×B-04[y]	0.0 (5.3)	0.0	0.0 (5.3)	0.0	0.0
	1508×B-01[y]	0.0	0.0	0.0 (4.0)	0.0	4.0
B. campestris var. oleifera×*B.*	B-01×1506[y]	28.6	7.1	15.4	15.4	7.7
oleracea var. aboglabra	B-04×1507[y]	11.1	0.0 (22.2)	0.0	0.0	0.0
	B-01×1508[y]	0.0	25.0	8.3	8.3	16.7
	B-01×1507	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	B-02×1507	25.0	27.3	16.7 (8.3)	30.8	35.7
	B-03×1508	7.0 (4.7)	9.5 (2.4)	4.8 (2.4)	9.3	4.7

[z] 培養基含 Kinetin（K）及 NAA（N）之濃度（ppm）。
[y] 具正反交之組合。
[x] 培植體分化成根之比率。

食用菇類

杏鮑菇栽培技術之改進　杏鮑菇 HPFP 與 KMSG 二品系皆以木屑為主料之栽培基質所得之產量最高，每袋平均產量最高達 300 公克，以稻草取代 1/2 木屑則產量略為下降至 269 公克，具顯著差異，全部以稻草栽培則最差，產量下降至每包 217 公克，下降約 28.6%，同時在走菌完成時間也明顯以全稻草為栽培基質生長最慢，比木屑營養基質慢 10 天，去皮至出菇所需時間也是木屑營養基質最快約 16 天，而以稻草取代一半木屑之營養基質則為 16.7-17.3 天，全稻草之營養基質最慢，需 19.5 天，具顯著性差異，但是在整周期完成天數則四種組合並無差異，乾物質損失率以全木屑營養基質 28.2% 最高，稻草營養基質 23.5%較低，顯示稻草被吸收利用的物質損失率低於木屑。雖然以稻草營養基質栽培杏鮑菇產量不如木屑營養基質，但是用 1/2 稻草加 1/2 木屑營養基質栽培時，生物效率也有 87% 以上，因此對於應用稻草栽培杏鮑菇是屬可行，同時對於木屑來源，林木日漸匱乏，將是非常實用之成果，不僅解決廢棄稻草燃燒產生空氣污染及林木砍閥與水土保持，值得進一步研究推廣。

杏鮑菇液體菌種之開發　杏鮑菇是近年來發展的新品種，栽培面積逐年增大，然而利用以木屑為主的固體配方製作菌種成本耗時費力，且易發生受雜菌污染或其菌絲有生長不正常之現象。開發杏鮑菇液體菌種有助於改變固體生產週期長、克服菌齡不一，節省人工勞力及大幅度的縮短生產週期以提高栽培庫房利用率的效益。本研究利用杏鮑菇 B12 及 ESPS 品系以 YS 液體震盪培養 3 天作為母種，母種分別取 5、10、20 及 30 ml 接種於太空包，並以傳統木屑母種接菌方式比較液體接菌菌絲生長速度。試驗結果顯示隨著接菌量增加，菌絲長滿速度隨之增快，B12 品系分別接種 20 及 30 ml 之接菌量的菌絲生長長滿天數均為 20 天；ESPS 接種 30ml 之菌絲生長天數為 17.6；B12 及 ESPS 品系分別接種 5 及 10 ml，其菌絲可於 23.6-27.3 天長滿，傳統木屑接菌菌絲平均長滿天數則為 24 天。杏鮑菇液態菌種生產之子實體產量除 B12 品系接種 20ml 之平均產量為 165.38g/瓶外，其他不同接種量（5ml、10ml 及 30ml）之產量介於 181.7-191.38 g/瓶；ESPS 品系之平均產量為 179.5-185.5 g/瓶，顯示液態接種產量顯著高於傳統固態接種的產量（165.7 g/瓶）（表 2-35）。試驗結果顯示液體菌種有利於杏鮑菇生產，可節省其菌種之製備時間、培養基之成本、接菌後菌絲生長時間及增加庫房設施使用效率。

香菇耐熱品系篩選　近年來由於氣候暖化，使得台灣香菇產量銳減，因此菇農極需耐熱之新品系進行栽培，為協助農民育成耐熱之香菇品系，因此先進行香菇耐熱品系之篩選，以供作為育種親本之用，本試驗分別自台灣、大陸與日本搜集共 18 個香菇品系進行篩選，首先利用梯溫生長箱測試各菌株之最適生長溫度，供測香菇品系於 8℃與 32℃下皆出現生長衰弱現象，而最適生長溫度為 24～28℃，其中以上海申香菇 6 號、泌陽縣食用菌菇皇 1 號、武香 1 號、大葉 271、中興 5 號、台農 1 號（白殼）、日本群馬 1、黑金剛 L21 與 921 等品系在 28℃生長最為穩定。所有供試品系另製作成太空包

表 2-35　杏鮑菇液體菌種接菌量對產量之影響

品系與接菌量/ml		介質平均重量（g/瓶）	杏鮑菇平均鮮重[z]（g/瓶）	乾物重（出菇前 g/瓶）	生物效率（%）	乾物質損失率（%）
B12	木屑	780.17	167.25±16.7 b	257.58	64.93	9.98
	5	777.16	191.38±15.7 a	248.58	76.18	14.51
	10	783.75	181.75±17.5 ab	254.17	71.51	12.10
	20	766.60	165.38±31.1 b	247.44	67.04	7.03
	30	773.50	187.88±18.2 a	250.85	74.90	9.09
ESPS	木屑	788.71	165.75±5.6 b	253.28	65.19	15.38
	5	629.16	185.50±16.9 a	165.93	74.53	14.14
	10	757.83	179.50±12.0 a	241.36	74.37	12.45
	20	764.50	181.13±25.3 a	244.77	74.00	16.13
	30	784.66	185.50±15.5 a	251.82	72.03	13.65

[z] 杏鮑菇平均鮮重（LSD 0.05）。

進行出菇試驗，經於 25℃下走菌 120 天後待太空包轉色後，再進行開包出菇，在環控菇舍內，以夜溫 15℃刺激之方式進行出菇，出菇之產量以黑早 271 最高，武香 1 號次之。未來進行耐熱香菇品系育種試驗，將會以武香 1 號與本所過去育成之台農 1 號赤殼做為親本進行育種試驗。

香菇太空包木屑替代性介質開發 香菇為我國各種菇菌類中年產值最高之重要菇類，年栽培量約為 1 億 5,000 萬包太空包，每年要消耗約 11 萬 2,500 公噸木屑，而這些木屑需要砍伐大量森林樹木來供應，為解決兼顧產業發展與森林資源保護，必須尋找木屑替代性介質，以減少栽培香菇對木屑的依賴，所以採用栽培過菇類之廢料再利用栽培香菇試驗，以期篩選出能生產香菇達經濟效益之替代性介質，並推廣業者採用。

利用栽培過杏鮑菇之廢料以不同比例與新木屑混合，即部分取代新木屑製作成太空包栽培香菇。廢料與新木屑混合比例分成四種處理，第一處理：1/3 廢料＋2/3 新木屑，第二處理：1/2 廢料＋1/2 新木屑，第三處理：2/3 廢料＋1/3 新木屑，第四處理：全新木屑，所有處理之配方均為：木屑 79%、米糠 15%、粉頭 5%、碳酸鈣 1%、含水量 63%，製成一公斤重量之太空包，經過高溫高壓滅菌 1.5 小時，冷卻後再接種香菇 921 及 271 品種，於 21～23℃培養室培養菌絲，共計培養 146 天，約 5 個月，兩試驗品種菌絲生長速度，均以全新木屑之處理為最快，其次為處理三：2/3 廢料＋1/3 新木屑，再依序為第二處理：1/2 廢料＋1/2 新木屑，最慢為第一處理：1/3 廢料＋2/3 新木屑。921 品種在開包之前，太空包四周已形成許多香菇原基體，因此開包方式為裸包，而 271 品種開包僅割除包口塑膠袋。開包至開始採收之時間，兩品種約為 8～9 天，所有處理在採收一週期後，太空包陸續受木黴菌感染，嚴重至無法再出菇，因此而截止採收，921 品種採收期一般較 271 品種為長，各處理之採收期長短不一。產量方面，921 品種太空包有添加杏鮑菇廢料之三種處理之平均產量均比全新木屑之處理為高（表 2-36），其中以廢料與新木屑各半之第二處理平均產量 345.37 公克/包為最高。而 271 品種各處理之產量均太低，最高產量的全新木屑處理之平均產量也只有 80.34 公克/包（表 2-37）。

白靈菇與秀珍菇環控栽培技術研究 分別由不同地區取得 PN1030、PN15、PN16、WK117、PN2 等六支菌株，移植到馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基

表 2-36　以杏鮑菇栽培廢料不同比例取代新木屑栽培香菇 921 品種之比較 [z]

栽培介質 [y]	太空包平均長度	菌絲生長 40 天	開包至採收天數	採收期（天）	平均產量（公克/包）
第一處理	18.60cm	13.27cm	8	17	318.69
第二處理	17.78cm	13.40cm	8	19	345.37
第三處理	16.56cm	15.92cm	8	8	320.59
第四處理	20.40cm	17.42cm	8	19	248.55

[z] 所有處理之配方均為：木屑 79%、米糠 15%、粉頭 5%、碳酸鈣 1%。
[y] 第一處理：1/3 廢料＋2/3 新木屑，第二處理：1/2 廢料＋1/2 新木屑，第三處理：2/3 廢料＋1/3 新木屑，第四處理：全新木屑。

表 2-37　以杏鮑菇栽培廢料不同比例取代新木屑栽培香菇 271 品種之比較 [z]

栽培介質 [y]	太空包平均長度	菌絲生長 40 天	開包至採收天數	採收期（天）	平均產量（公克/包）
第一處理	19.14cm	13.15cm	9	4	19.05
第二處理	17.50cm	14.22cm	8	8	10.50
第三處理	19.13cm	14.50cm	9	13	11.05
第四處理	21.20cm	17.31cm	9	7	80.34

[z] 所有處理之配方均為：木屑 79%、米糠 15%、粉頭 5%、碳酸鈣 1%。
[y] 第一處理：1/3 廢料＋2/3 新木屑，第二處理：1/2 廢料＋1/2 新木屑，第三處理：2/3 廢料＋1/3 新木屑，第四處理：全新木屑。

（PDA），菌絲生長狀況良好，以 PDA 試管斜面培養保存 4℃。將搜集白靈菇菌株進行菌絲融合測試，初步發現這六支菌株，可略為區分成 3 個群，溫度生長試驗發現大部分菌株皆無法正常生長在低於 12℃和高於 32℃，其中 PN2 與 CWM 菌株較耐低溫，24℃是大部分菌株生長適溫，培養基酸鹼值在 pH4.2 至 7.5 皆可正常生長，以 pH5.3 為最適。在學名鑑定方面，白靈菇廣義的學名有 *Pleurotus eryngii* var. *tuoliensis*、*P. eryngii* var. *ferulae* 和 *P.* eryngii var. *nebrodensis*，抽取菌絲體 rDNA，進行 ITS（internal transcribed spacer, ITS）片段增幅，得到 640bp 片段，進一步解序列後再與美國生物訊息中心（NCBI）進行比對，結果發現菌株間的 ITS 序列相似度皆很高，與 *Pleurotus eryngii* var. *tuoliensis*（AB286166 和 AB286170）達 99.3-99.8%，依據分子與形態比對資料結果與日本 Genshiro 等學者（2008）形態與分子資料比對，得知目前所得到之白靈菇學名為 *Pleurotus eryngii* var. *tuoliensis* C. J. Mou.。秀珍菇蒐集了 12 個菌株，試驗初步結果顯示一般秀珍菇菌絲最適生長溫度為 24℃，適合酸鹼度顯示為 pH6.66，栽培基質試驗以稻草替代木屑應是可行的，產能部份初步結果顯示以 SJ-06 生物效率最高。

黃金滑菇栽培技術開發　一、滑菇太空包栽培改進試驗：以木屑 89%、米糠 7%、麥粉 3%、碳酸鈣 1%，含水量 62%。為基質配方，製成 1 公斤太空包，經滅菌、接種，在 23～25℃下走菌，約一個月後滑菇菌絲長滿太空包，然後移入栽培室，拔去棉塞，割除頸環以上之袋口塑膠，再除去頸環，栽培室環境控制為溫度 15℃、相對溼度 90%、二氧化碳濃度 1,000ppm，白天開燈、晚上關燈，以刺激出菇產生原基，隨著菇體數量增多及成長，再提高溼度為 90～95%、二氧化碳濃度調降為 800～900ppm，經過 10～11 天發育成熟，即進行採收，共計採收 62 天，約採收 2 個週期，平均單位產量為 347.6 公克/包。此批栽培試驗，在開包後，受木黴菌之雜菌感染之太空包集中處理，將最上面約 2 公分厚之培養基質切除，然後套上塑膠袋使菌絲再生長，21 天後已有些太空包開始產生原基，再 2 天後割開塑膠袋進行開包出菇管理，8 天後發育成熟開始採收，採收期為 30 天，採收 1 週期，平均單位產量 204.34 克/包（表 2-38）。

二、滑菇不同米糠含量配方之栽培試驗：為瞭解滑菇栽培太空包中米糠含量對產量之影響，將太空包基質設計三個配方，配方 1：木屑 84%、米糠 15%、碳酸鈣 1%，配方 2：木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%，配方 3：木屑 74%、米糠 25%、碳酸鈣 1%，製成 800 公克太空包，經滅菌、接種，在 23～25℃下走菌，約一個月後滑菇菌絲長滿太空包，三種配方太空包菌絲生長速度沒有差異，再繼續培養一個月後移入栽培室，進行開包，將棉塞拔去，割除頸環以上之袋口塑膠，再除去頸環，栽培室環境控制為溫度 15℃、相對溼度 90%、二氧化碳濃度 1,000ppm，照光及黑暗晝夜交替，以刺激出菇。出菇初期，由於包口塑膠袋與基質之間有縫隙，致使在縫隙中形成許多小菇體，因此必須將包口塑膠袋全部拉開，以利菇體發育生長。在開包 17 天後，三種配方太空包同時進行採收，採收 35 天，其平均產量為配方 1：152.3 公克/包、配方 2：178.7 公克/包、配方 3：120.8 公克/包，以配方 2：木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%之產量最高（表 2-39），隨著米糠含量增加，產量有提高，但當米糠增加至 25%時，反而降低產量，比米糠 15%之產量還要低。

三、滑菇不同太空包重量之栽培試驗：利用不同米糠含量篩選獲得的最佳配方：木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%製成 500 公克、600 公克、700 公克及 800 公克四種重量之太空包，同樣經滅菌及接種，在 23～25℃下走菌，菌絲走滿太空包時間分別為 500 公克 20 天、600 公克 25 天、700 公克 27 天、800 公克 31 天，然後全部移入環空栽培室進行開包，並控制環境為 15℃、RH90%、CO_2 1,000ppm 及白天照光，經過 17 天後，開始採收，不同重量

表 2-38　滑菇正常太空包與雜菌太空包栽培特性

太空包	開包至開始採收時間（天）	採收期（天）	平均產量（公克/包）
正常包	27	62	347.6
雜菌包	31[z]	30	204.3

[z] 太空包切頭套袋至開始採收時間。

表 2-39　滑菇太空包栽培基質配方比較試驗

太空包基質配方[z]	菌絲生長 31 天	開包至採收天數	採收期（天）	平均產量（公克/包）
配方 1	13.5cm	17	35	152.3
配方 2	13.7cm	17	35	178.7
配方 3	13.6cm	17	35	120.8

[z] 配方 1：木屑 84%、米糠 15%、碳酸鈣 1%，配方 2：木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%，配方 3：木屑 74%、米糠 25%、碳酸鈣 1%。

太空包採收期介於 32～35 天之間，平均產量為 500 公克包：108.7 公克/包、600 公克包：138.8 公克/包、700 公克包：159.0 公克/包、800 公克包：306.8 公克/包（表 2-40）。如以 500 公克包之產量為基準，去估算其他重量包之產量，則 600 公克及 700 公克包之實際產量與估算產量十分接近，唯 800 公克包之估算產量為 173.9 公克/包，而實際產量為 306.8 公克/包，同時比較上次栽培試驗之結果產量 178.7 公克/包，顯示產量提高許多。

四、此次試驗顯示滑菇縮短採收期至二個月也有超過 300 公克/包之產量，而開包受雜菌感染之太空包原本要丟棄，利用切頭再生技術仍可於 30 天採收中獲得約 200 公克/包之產量，為另一項突破。未來將再探討其穩定性，以及栽培輔料種類與含量試驗改良以再提高滑菇產量。

舞菇環控栽培生產技術改進　一、舞菇太空包栽培生產技術開發及品系栽培選拔：以木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%配方製作成每包 1 公斤重之太空包，經高溫高壓滅菌 1.5 小時，冷卻後接種日-4、T1、T2 及 BT 四品系，於 23～25℃培養室培養，菌絲經 45 天長滿太空包基質，之後移入栽培室，栽培室環境設定為 19℃、RH90%及 CO_2 1,000ppm，白天開燈，夜間關燈。出菇處理分為兩種方式，一種方式為不拔除棉塞，使舞菇自包口棉塞處長出原基，另一種是將包口塑膠袋往上拉高，使太空包最上面培養基質形成出菇的空間。除了 T1 品系外，其他三品系不拔棉塞處理均有出菇，皆可發育成熟，於 11 天後開始採收，採收 12 天結束，出菇率為：BT 品系 31.3%、日-4 品系 26.4%、T2 品系 37.5%，有出菇太空包之平均單位產量為：BT 品系 106.9 克/包、日-4 品系 103.8 克/包、T2 品系 101.8 克/包；將包口塑膠袋往上拉高處理之所有品系均不易產生原基，有形成原基也發育不良或產生許多黃水造成雜菌感染；T1 品系始終都沒有產生菇體。另外一批試驗，以日-4、T1、T2 為供試品系，太空包配方及栽培管理方法均與上一批相同。入栽培室後 27 天後開始採收，採收 8 天結束，出菇率為：日-4 品系 27.6%、T1 品系 0.8%、T2 品系 17.5%，有出菇太空包之平均單位產量為：日-4 品系 88.3 克/包、T1 品系 83 克/包、T2 品系 85.3 克/包。綜合以上兩批試驗，四品系出菇率都很低，尤其是 T1 品系在 1%以下，且出菇包之產量均不高，尚需再研究改進出菇方法，以提高出菇率及產量。

表 2-40　滑菇太空包重量與產量關係比較試驗

太空包重量（克）	菌絲長滿時間（天）	開包至採收天數（天）	採收期（天）	平均產量（公克/包）
500	20	17	32	108.7
600	25	17	34	138.8
700	27	17	35	159.0
800	31	17	35	306.8

二、業者產瓶供應模式之建立可行性探討：由蕈優農場產製之 T2 品系產瓶，經 28 天走菌後，以冷藏車運送至農試所，先搬入 25℃培養室再培養 7 天，然後移入環控栽培室，產瓶直立排放於床架上，將排放在不同層床架之產瓶分作五區，栽培環控條件設定為：18℃、RH88%、CO_2 1,000ppm 及照光，3 天後瓶口表面濃密的菌絲逐漸隆起，形成突起狀，即接種之後 38 天，進行開蓋，當這些突起漸漸分泌出菇水時，須將菇水倒掉。之後，突起逐漸形成灰黑色舞菇原基，並生長發育經過花椰菜期、珊瑚期、展葉期，最後達成熟階段，約在開蓋後 15 天開始採收，採收期 4 天即截止，結果五區之平均產量分別為：116.58 公克/瓶、116.24 公克/瓶、128.23 公克/瓶、114.62 公克/瓶及 127.07 公克/瓶，某些區有稍微的差異，而總平均產量為 120.65 公克/瓶。本栽培試驗產瓶出菇快且整齊，也達預期產量，但仍有改進空間，此顯示由製瓶場業者供應產瓶給農民種植舞菇之模式，未來應可行。

北蟲草生產技術之開發　北蟲草為我國重要之藥用真菌，亦是近年來相當受到重視之新興菇類，本研究即針對北蟲草進行最適溫度之測試，供試菌株最佳生長溫度範圍為 16～24℃，於 20℃菌絲生長最旺盛，但培養溫度高於 24℃時菌絲產生弱化之現象，溫度為 32℃時，菌絲則無法生長，進一步進行培養測試，結果以 CM3 菌株產生子實體量較高，每瓶可產生 21±0.17g 鮮重之北蟲草子實體，經冷凍乾燥後，乾重則為 4.53±0.03g。此外本研究另針對栽培技術進行研發與改進，藉以協助業者生產高產量與高品質之北蟲草子實體。本研究首先針對北蟲草菌株 CMY-2 之最適生長溫度進行測試，測試結果顯示其最適之生長溫度為 20～24℃，超過 28℃對菌絲生長則有抑制；此外本研究繼續探討液態菌種之最佳稀釋比例與最適添加量，試驗結果顯示，以稀釋 100 倍液態菌種添加 5ml 之量為最適之添加量，最後再利用環控庫間測試北蟲草生產之最適環控條件，測試結果顯示北蟲草菌株 CMY-2 在溫度 20 與 24℃時產生之子實體產量最佳，測試所

生產之北蟲草子實體之蟲草素與蟲草酸含量，結果可達 0.709mg/g 與 25.279mg/g，顯示目前所獲得之條件可供生產高產量之北蟲草子實體。

桑黃栽培技術開發 桑黃（*Phellinus linteus*）因寄生於長崎男女群島之女島的桑樹且形狀似瘤，又稱女島瘤。日本進行動物試驗研究證實桑黃對癌細胞增殖抑制率高達 96.7%，韓國研究也證明桑黃有抑制癌細胞轉移的效果，以及與抗癌藥物並用，可發揮相成效果，目前韓國、日本及中國大陸都在進行桑黃栽培研究，但桑黃人工栽培有其困難度，因此為具潛力之保健菇類。以韓國及中國大陸三個品系進行栽培試驗，採用木屑太空包栽培，以在產生原基處開口進行開包，然後經催菇處理及管理出菇及生長發育，最後成熟採收。另外以桑樹段木裝入 pp 塑膠袋，經滅菌後分別接種三種桑黃品系，經走菌、去皮、浸水後，以吊掛段木方式進行栽培管理出菇試驗。

一、桑黃太空包栽培技術研發：採用兩種太空包基質配方，配方 1：木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%，配方 2：木屑 79%、米糠 10%、粉頭 10%、碳酸鈣 1%，均製成 1 公斤太空包，經高溫高壓滅菌後，接種「東北」、「PL 韓」及「PL04」桑黃三品系，於培養室培養，菌絲生長速度以「PL 韓」及「東北」兩品系生長較快，此兩品系配方 2 之生長比配方 1 為快，其中以「PL 韓」配方 2 之生長最快，而「PL04」品系兩配方最慢。培養期間「東北」及「PL 韓」品系太空包內四週均產生許多原基突起，「PL04」品系太空包則未形成任何原基，菌絲培養完成後移入栽培室進行開包，開包採用兩種方式：（一）上部 2/3 裸包，（二）包四周開口；栽培室生長環境設定為 25℃，白天開日光燈照光。約半個月後，「東北」及「PL 韓」品系之第（三）種開包方式之太空包均開始自開口出菇，之後菇體漸漸形成菌蓋並產生菌孔，菇體漸發育長大，隨著漸成熟，菇體趨褐化（圖 10）。在開包後 56 天「PL 韓」品系開始採收，「東北」品系則晚 1 天採收，共採收 55 天，平均產量為「PL 韓」品系配方 1：7.9 公克/包、配方 2：9.97 公克/包，「東北」品系配方 1：2.52 公克/包、配方 2：7.34 公克/包。「東北」及「PL 韓」品系裸包之太空包及「PL04」品系全部太空包始終都沒有出菇（表 2-41）。

二、桑黃段木栽培研究：將直徑 12～19 公分桑樹幹鋸成 17～23cm 短段木，先經浸泡水 2 週，然後裝入 PP 塑膠袋中，以高溫高壓滅菌後，接入「東北」、「PL 韓」及「PL04」桑黃三品系菌種，於 25℃培養室進行走菌培養。培養約 2 個月又 3 週，「東北」及「PL 韓」品系各有 2 塊段木表面佈滿菌絲，然後將段木自 PP 袋中取出，移入栽培室，

圖 10 桑黃栽培情形及採收之子實體。

表 2-41 桑黃不同品系及配方之栽培特性比較

品系	培養配方	太空包菌絲生長 50 天	菌絲培養期間產生原基	開包至採收時間（天）	平均產量（克/包）
PL04	配方 1	14.65cm	－	－	－
	配方 2	13.96cm	－		
PL 韓	配方 1	17.68cm	＋	56	7.90
	配方 2	19.13cm	＋		9.97
東北	配方 1	17.85cm	＋	57	2.52
	配方 2	18.36cm	＋		7.34

以掛鉤吊掛於床架下，栽培室生長環境設定為 25℃、90%RH、1,000ppm CO_2、白天日光燈照光。兩品系段木上之菌絲漸形成菌皮，並在其上產生一些突起，但都未能形成菇體，且一段時間後，即停止發育。於是將段木菌皮全剝下，進行自然乾燥；而段木再經泡水數日後，繼續懸掛菇床上，但都無法出菇，有些段木則受雜菌污染。

桑黃是一種人工栽培不易之新興保健菇類，韓國、日本及中國也在研究發展，大多以段木栽培，近年發現中國有利用袋栽生產，但仍未量產，本研究可利用木屑太空包栽培生產出菇體發育成熟，且出菇率高，並與品系有相當關係，雖目前產量尚低，但在台灣是一項突破，非常值得再繼續研究改良，未來量產應該不遠。未來段木栽培桑黃在台灣不易普及，因此以段木栽培桑黃研究將暫緩，先全力開發太空包栽培模式。

銀耳與黑木耳栽培技術之改進　本研究為建立本土銀耳栽培技術，因此進行太空包生產模式與瓶栽生產模式進行試驗，結果顯示太空包之銀耳每包重量約 110±3.6g，而以瓶栽生產之銀耳每包可達 75g，而大陸之資料顯示每 50 公斤木屑可生產 5 公斤之銀耳，顯示目前本研究所獲得之生產技術皆可符合基本之生產需求，進一步探討基質重量對銀耳產量之影響，結果顯示，基質重量在 350g 以下時，銀耳之原基體會形成，但不會繼續生長，最終導致子實體無法產生，但隨著基質重量增加子實體之重量亦會隨之增加，顯示基質重量對銀耳子實體產生與質量確實有相關性。此外另針對台灣木耳進行鑑定，結果顯示，在台灣所蒐集之木耳菌株主要可分為兩類，分別是毛木耳與斤耳，目前在國內並未發現有黑木耳之栽培，此外台灣所生產雪耳之 ITS 序列，經比對後發現與斤耳具有極高之相似度，因此可判定雪耳應是斤耳之白化種。因此本研究另開發黑木耳之生產技術，試驗結果顯示，黑木耳品系之產量皆較毛木耳為低，但兩者皆以開四孔之方式產量較高，F1 與 F2 分別為 57±10.9g 與 64.72±6.06g，而開頭尾之產量較低，分別為 16.94±4.32g 與 35.94±20.41，而毛木耳之產量則以開頭尾之產量較高為 234.75±4.26g，而以開四孔較低為 175.42±18.05g，顯示不同木耳之栽培方式具有極大之差異。

菇類機能保健產品開發及其機能性測定　雪耳（Snow-White Jelly Fungus）是農業試驗所以斤耳（*Auricularia fuscosuccinea*（Mont.）Farlow）選育出的白色變種，因兼具黑木耳和白木耳的優點而極具研究開發價值。本研究將萃取自雪耳子實體的熱水萃取物添加於牛乳中並利用乳酸菌發酵製成優酪乳，探討雪耳熱水萃取物對益生菌的生長促進效果、優酪乳製品的品質及風味的影響。分別添加 0、0.1%、0.25%及 0.5%（w/v）之雪耳粗萃物至鮮乳中，並加入商業化乳酸菌進行發酵以製作優酪乳，結果顯示隨著雪耳多醣量的增加，優酪乳的口感也越澀，分析其總多酚化合物的含量也越多，添加雪耳多醣者之乳酸的生成量均高於未添加之處理，乳酸菌的增殖量在不同處理間並無顯著差異。以全脂奶粉代替鮮乳，並將發酵時間由 16 小時延長至 40 小時，分析優酪乳中的乳酸含量和以鮮乳製作者無顯著性差異。品評的結果顯示，總接受度以添加 0.1%雪耳多醣和對照組最高，添加 0.5%之雪耳多醣接受度較低，結果顯示添加 0.1%雪耳多醣將來可應用於優酪乳之製作。

花卉及觀賞植物

蝴蝶蘭育種　一、目的：育成具短幼年性、耐病性強之各色系蝴蝶蘭，並進行原種多倍體誘導，提高原種之育種利用性。

二、試驗方法：（一）收集各色系或具有香味之原種及親本，並建立資料庫。（二）以短幼年期、耐病、植株直立等為育種目標。（三）進行各雜交組合之營養及生殖生長特性調查，並建立資料庫。（四）評估可能具商業價值之優良個體株，進行無性繁殖及生理與栽培特性調查。（五）進行原種多倍體誘導及倍數體檢測。（六）進行朵麗蘭 *Dor. pulcherrima* 花辦唇瓣化特性之遺傳行為調查。

三、結果：本年期選拔優良單株 *Dtps*. Tariflor Gold ‘FRCA624’，為不退色之臘質純黃花，花徑為 6.3cm，首度開花朵數為 8 朵（圖 11A）。另選拔優良單株 *Phal*. Tariflor Lemon，為象牙白色臘質花，花徑為 6.0cm，首度開花朵數為 16 朵（圖 11B）。在原種多倍體誘導方面，有 6 個種之瓶苗已出瓶。於 148 株經倍加處理之 *Phal. violacea* 植株中，經檢測有 46 株為倍加植株，倍加率為 31.1%。在朵麗蘭 *Dor. pulcherrima* 花辦唇瓣化特性之遺傳行為調查結果顯示，唇瓣化個體之自交或個體間之雜交，子代唇瓣化植株之百分率介於 91.0-96.4%之間，而非唇瓣化個體之自交或個體間之雜交則唇瓣化植株之百分率介於 0-3.9%之間。

圖 11 *Dtps*. Tariflor Gold **之花朵形態（A）；***Phal*. Tariflor Lemon **之花朵形態（B）。**

台日蝴蝶蘭接力栽培—冬季抑梗技術之建立 一、目的：經由合作試驗方式，與日本共同建立蝴蝶蘭冬季抑梗技術。

二、試驗方法：（一）材料：未曾抽梗之大苗。（二）抑梗處理：1.氮肥：於正常施肥中每週再添加 200 ml 之 280 ppm NH_4NO_3。2.IBA：每 4 週以 0-5,000 ppm 之 IBA 處理一次，計 4 次。3.遮蔭：以 5 天遮蔭/2 天光照之循環處理 2 個月。4.加溫：以連續 30℃處理 2 個月。（三）運輸：以空運送至日本合作單位。（四）開花特性調查：於日本之催花溫室進行。

三、結果：硝酸銨之抑梗效果不佳，而 IBA 處理之抽梗率隨濃度提高而降低（表 2-42）。高溫或遮蔭皆可達完全之抑梗效果（表 2-43）。硝酸銨處理者之抽梗、開花日期皆較未處理者晚，且花朵壽命較短（表 2-44）。硝酸銨處理四週者有最多的花朵數，而對照組之花梗分枝數最多（表 2-45）。隨 IBA 濃度提高，抽梗日期愈晚，且 IBA 處理者花朵壽命較短（表 2-46）。而花朵數及花梗分枝數則以對照組較多（表 2-47）。

高溫或遮陰處理者於 1 月 16 日全部抽梗。T273 品種經高溫處理後之開花日期較遮蔭者晚 7 天。而 A3209 經高溫或遮蔭處理後，分別於 1 月 16 日、或 1 月 25 日全部抽梗，但開花日期則無差異（表 2-48）。T273 之高溫與遮蔭處理之開花朵數、花徑與花梗分枝數皆無顯著差異。而 A3209 以高溫進行抑梗處理者，其開花朵數及花梗分枝數低於遮蔭處理者（表 2-49）。

蝴蝶蘭種苗品質鑑定標準之建立 一、目的：以蝴蝶蘭主要外銷小型花品種為材料，調查其外表特性對開花品質之影響，以建立品質鑑定之參考指標。

二、試驗方法：（一）植物材料：來自三個不同蘭園之 *Phal*. Wedding Promenade 分生待催花苗各 40 株。（二）外觀特性調查：調查其葉片數、

表 2-42　硝酸銨及 IBA 處理對 *Phal*. Sogo Yukidian 'V3' **抽梗率之影響**

NH_4NO_3 處理	至 12 月 5 日止之抽梗率（%）	IBA 處理	至 12 月 5 日止之抽梗率（%）
對照組	94.4	對照組	72.2
4 週	94.4	1,000 ppm	41.7
6 週	97.2	3,000 ppm	22.2
8 週	88.9	5,000 ppm	19.4

表 2-43　高溫及遮蔭處理對蝴蝶蘭抽梗率之影響

品種	處理	至 12 月 5 日止之抽梗率（%）
T273	高溫	0
	遮陰	0
A3209	高溫	0
	遮陰	0

表 2-44　硝酸銨處理對 *Phal*. Sogo Yukidian 'V3' **抽梗及開花之影響**

NH_4NO_3 處理	抽梗日期 [z]	開花日期 [y]（a）	萎凋日期 [y]（b）	花朵壽命（b-a）（days）
對照組	11.11	03.11	06.30	111
4 週	12.06	03.26	06.13	79
6 週	11.28	03.21	06.25	96
8 週	12.10	03.21	07.09	110

[z] date of spike length was 5mm.
[y] date of anthesis or wilting of the first flower.

表 2-45 硝酸銨處理對 *Phal*. Sogo Yukidian 'V3'開花品質之影響

NH_4NO_3 處理	朵數	花瓣厚度 [z]（mm）	花徑 [y]（cm）	花梗分枝數
對照組	20.0	0.46	11.3	3.0
4 週	25.0	0.46	11.7	2.3
6 週	20.7	0.43	11.4	2.5
8 週	21.2	0.44	11.3	2.5

[z] measured 3mm down of left petal of the first flower.
[y] the horizontal length of the first flower.

表 2-46 IBA 處理對 *Phal*. Sogo Yukidian 'V3'抽梗及開花之影響

IBA 處理（ppm）	抽梗日期 [z]	開花日期 [y]（a）	萎凋日期 [y]（b）	花朵壽命（b-a）(days)
0	12.01	04.03	07.07	95
1,000	12.09	04.08	06.28	81
3,000	01.20	04.11	07.06	86
5,000	01.25	04.21	07.14	84

[z] date of spike length was 5mm.
[y] date of anthesis or wilting of the first flower.

表 2-47 IBA 處理對 *Phal*. Sogo Yukidian 'V3'開花品質之影響

IBA 處理（ppm）	朵數	花瓣厚度 [z]（mm）	花徑 [y]（cm）	花梗分枝數
對照組	22.8	0.47	11.9	3.6
1,000	17.0	0.49	11.8	2.3
3,000	20.8	0.49	12.1	2.6
5,000	17.5	0.49	12.0	2.0

[z] measured 3mm down of left petal of the first flower.
[y] the horizontal length of the first flower.

表 2-48 高溫與遮蔭處理對蝴蝶蘭抽梗及開花之影響

品種	處理	抽梗率 [zy]（%）			開花
		01.09 止	01.16 止	01.25 止	日期
T273	高溫	83.3	100.0	100.0	03.29
	遮蔭	100.0	100.0	100.0	03.22
A3209	高溫	27.3	100.0	100.0	03.25
	遮蔭	8.3	66.7	100.0	03.27

[z] date of spike length was 5mm.
[y] date of anthesis or wilting of the first flower.

表 2-49 高溫與遮蔭處理對蝴蝶蘭開花品質之影響

品種	處理	朵數	花徑 [z]（cm）	花梗分枝數
T273	高溫	26.8 a	6.2 a	3.1
	遮蔭	28.0 a	6.0 a	3.0
A3209	高溫	10.7 b	8.1 a	0.4
	遮蔭	16.4 a	7.7 b	1.7

[z] the horizontal length of the first flower.

葉長、葉寬、總葉面積、葉厚、莖圍等外觀特性，並於 2 日內完成所有植株之調查。（三）植株開花率及開花性調查：調查每一植株之抽梗日期、第 1 朵花開花日期、抽梗數、分枝數、朵數、花徑等開花特性。（四）資料分析：將開花特性與植株外觀特性資料進行分析，尋求具代表性之參考指標。

三、結果：分析結果顯示，具有較大葉片總面積者提早抽梗之機會亦提高，抽梗日期之差異可達 2 個月（圖 12）。而由上向下第二片成熟葉片之長度較大者，亦有提早抽梗之趨勢（圖 13）。開花日期方面，總葉面積越大，則植株提早開花之百分率亦提高（圖 14）。而第二片成熟葉片長度越長時，則植株提前開花之百分率亦提高（圖 15）。至於開花朵數，當總葉面積越高時，開放較多朵數之百分率亦提高（圖 16）。而第二片成熟葉片長度越長時，開放較多朵數之百分率亦愈高（圖 17）。

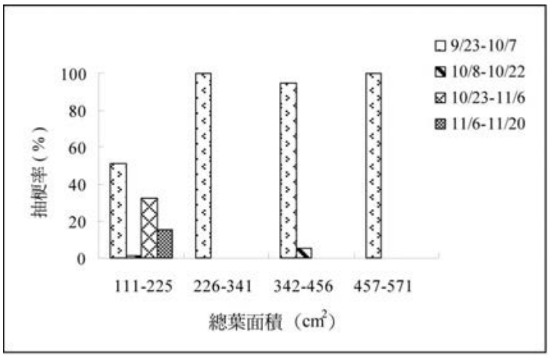

圖 12 *Phal*. Wedding Promenade 之總葉面積對抽梗日期之影響。

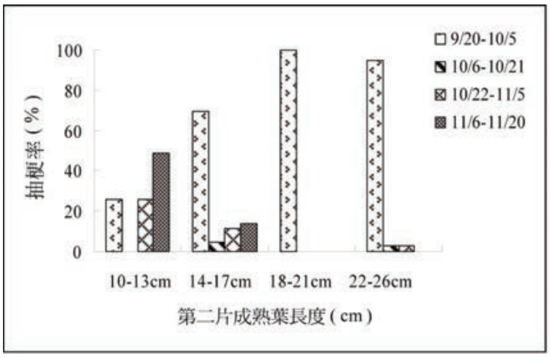

圖 13 *Phal*. Wedding Promenade 第二成熟葉長度對抽梗日期之影響。

蝴蝶蘭 DNA 條碼庫之建立　近年來隨著全球環境變遷，生物多樣性的議題廣被討論。其中 DNA 生物條碼概念的提出，是加速對物種鑑定的方法，釐清了姐妹種、隱敝種等困擾的問題。動物的 DNA 生物條碼是利用粒線體基因體中的一段COI基因序列，由於植物的粒線體基因體演化速率較慢，粒線體基因不適合做為 DNA 生物條碼。經過數十位國際植物專家跨國的合作研究，98 年發表論文建議使用葉綠體的 *rbcL* 及 *matK* 兩基因之片段做為鑑別陸生植物種類之 DNA 條碼區。

本研究以 52 種蝴蝶蘭原生種為材料，分別獲得 *rbcL* 及 *matK* 兩個基因片段的序列，經過排序及遺傳距離分析，發現 *rbcL* 基因在蝴蝶蘭原生種的相似度竟高達 99.4%-100%，是一個演化速率相對慢的保守區域，對許多種類並不具鑑別能力。而 *matK* 基因在蝴蝶蘭原生種的相似度為 97.4%-100%，對大多數種類皆具有鑑別能力，但少數近緣種的遺傳距離則為 0，所以這兩個基因並無法對蝴蝶蘭做到物種鑑定的功能。本研究另外選取葉綠體的非轉譯區 *trnH-psbA* 區段進行定序，初步發現對大部份近緣種具鑑別能力，但對分群（grouping）的能力較差，且無法使用通用引子對（universal primers）來成功增幅該區段序列，必須另外設計個別引子對。在此建議以 *matK* 基因序列及 *trnH-psbA* 區段序列來建立蝴蝶蘭的 DNA 條碼庫。

無線射頻辨識技術於蝴蝶蘭生產管理之應用

一、目的：台灣蝴蝶蘭種植面積及產量不斷提升，目前面臨中國的低價威脅，而高價市場又被荷蘭掌控，為了提高國際競爭力以開拓外銷市場，改善品質與降低成本成為蝴蝶蘭產業面臨的二大課題。蝴蝶蘭產業屬於接力式生產，低育成率是目前蝴蝶蘭業者成本居高不下的主因，若能透過 RFID 技術結合 PDA 工作日誌，自動提醒與跟催生產記錄與工作排程，自動紀錄生產記錄，將能協助提高育成率，增加業者收益。一般蝴蝶蘭溫室約一萬坪，從小苗到大苗有數萬株，組織培養瓶苗室內的也有相

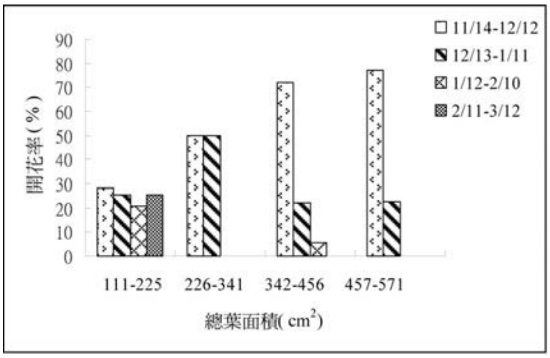

圖 14 *Phal*. Wedding Promenade **之總葉面積對開花日期之影響。**

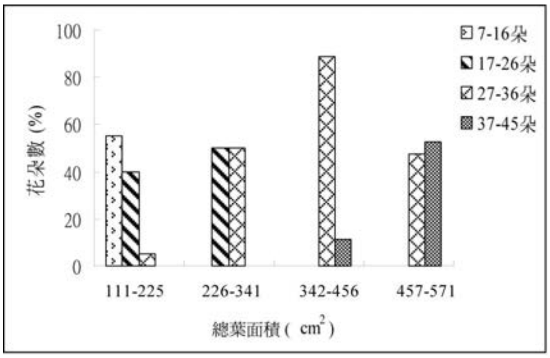

圖 16 *Phal*. Wedding Promenade **之總葉面積對開花朵數之影響。**

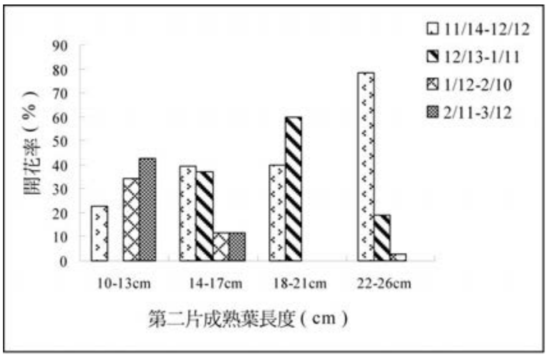

圖 15 *Phal*. Wedding Promenade **第二成熟葉長度對開花日期之影響。**

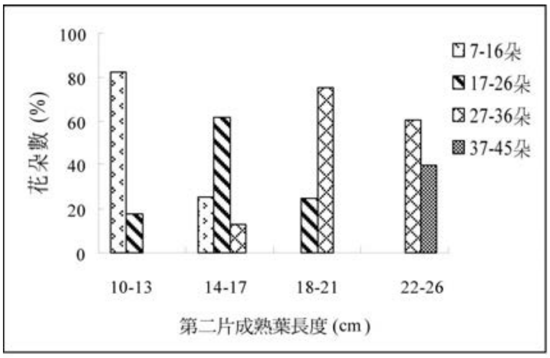

圖 17 *Phal*. Wedding Promenade **第二成熟葉長度對開花朵數之影響。**

同狀況，因此數量與位置管理不僅相當耗費人力與時間，精準度也不高，如果能應用 RFID 快速讀取能力於盤點管理，將能提高盤點管理效率與節省人力盤點成本。計畫預計完成下列目標，（一）針對蘭花產業特有接力式生產模式，分析並導入資訊化管理系統與作業流程。（二）透過 RFID 硬體應用，結合資訊管理系統，建立個體識別資訊，有效連結並提供資訊系統不同階段蘭花生產管理資訊，用於提升各階段作業效率，如蝴蝶蘭種苗繁殖育成率增加與溫室管理效率提升等。（三）體現資訊化管理應用成本合理性，導入符合民間作業生產所需技術，含 RFID 頻段使用選取等。輔導民間業者學瞭解本計畫系統，自行投資並客製化導入電子化管理模式，驗證本計畫對產業之貢獻與可行性。

二、試驗方法：（一）完成蝴蝶蘭生產管理及 RFID 管控系統：1.系統之應用及測試。2.系統及中介軟體之應用及測試。3.輕量化手持式設備之開發。4.ERP 結合之評估及測試。（二）系統應用：1.組織培養室及溫室生產流程管理：（1）RFID 管控生產流程之測試。（2）軟硬體之運作測試。（3）溫室管控紀錄與生產管理系統結合之測試。2.溫室自動化設備之管控：（1）RFID 管控活動植床定位之研發。（2）自動化倉儲管理概念之應用及測試。

三、結果：肥培遮陰處理：春石斛火鳳凰及紅花黑心 2 品種高芽小苗，先以速大多 1,000 倍澆灌 1 個月後，進行（一）持續加強生產管理系統條碼軟體版本之功能及推廣，改進現有組培階段之排程管理系統，配合各階段不同繁殖倍率、接種速率與產品污染率及培養空間大小，由程式自行計算推估最佳生產模式並顯示生產排程。可嘗試發展每階段之管理資料庫將包括生產作業程序內所進行的項管理作業，包括品種生育習性、介質種類、使用之介質含水量、肥培管理日制等資料庫之串聯。（二）加強生產管理系統及盤床定位管理系統之資料整合，觀察標籤及讀取器之穩定性及耐候性。（三）為減少維護成本，硬體可以發展主機代管模式。

（四）改進現有組培階段之條碼列印系統：目前組培室作業之條碼列印，適用於少樣多量的生產型態，針對少量多樣的業者就有些列印上的浪費，一張列印標籤用紙列印的比率低於 50%，不適合用一般 OA 列表機產生條碼。因此需要將列印驅動程式擴展到專業的條碼出紙機，但是又不能侷限於某一款式的機器，必需是通用型的列印驅動軟體。（五）緊密結合盤床定位系統與生產管理系統：盤床定位系統主要運用 RFID 標籤提供盤床位置資訊，其他如品種、數量、種植日期等資訊的查詢，要使用外部匯入資料的方式才能達成。生產管理系統藉由置放盆苗、盤點等手續，可以獲得相關資訊，所以當兩者結合在一起時，資料相互引用，不僅生產管理系統有即時的批號儲存位置，更可以使用網路的隨處查詢特性，隨時瞭解庫存品的狀況。

文心蘭品種選育　文心蘭花姿優美、顏色鮮豔，花朵唇瓣宛如少女之裙擺，隨風婆娑起舞而廣受歡迎。我國二十年前自泰國引進試種成功後，栽培面積逐年成長，初期只供應國內市場，83 年開始試銷日本，85 年銷日切花 245 萬支，佔日本進口量 14.7%，96 年銷日切花達 2,064 萬支，佔日本進口數量 87.6%，十年間銷售量增加 8 倍，為日本進口文心蘭切花第一大國，遙遙領先其他各國。現今我國文心蘭栽種面積超過 200 公頃以上，為我國內外銷切花最大宗之蘭花。主要栽培地區為台中縣后里、新社、東勢，台中市大坑，南投縣埔里、草屯，雲林縣斗南，嘉義縣大林，台南縣玉井、歸仁，高雄縣美濃、旗山、大寮與屏東縣里港、內埔、竹田等地。雖然我國文心蘭每年外銷二千多萬支切花，產值達 3 億元，但缺乏自有品種，將成為文心蘭產業發展的最大絆腳石，如主要切花品種 *Onc*. Gower Ramsey 為 66 年育成，至今已有 30 年歷史；盆花品種 *Onc*. Sharry Bady、*Onc*. Sweet Sugar 等為 72 年及 79 年育成，至今也有 17 年之久，這些老舊品種應該是更新品種的時候了。農試所花卉研究中心自 91 年開始進行文心蘭品種蒐集與雜交育種工作，主要目的是選育出具香味、花型優美、顏色鮮豔、多花之優良新品種，增加消費者新鮮感，拓展內外銷市場，增加農民收益，讓台灣成為世界級花卉島之目標前進。

農試所於 91 年開始從事文心蘭新品種選育，所培育之雜交苗於 95 年陸續開花，96 年選取 2 個優良組合通過英國皇家園藝學會的命名登錄，分別為切花品種「黃金女孩」與盆花品種「綠精靈」，97 年 4 月增加 11 優良組合通過英國皇家園藝學會審核。本年度進行 Zygopetalum Mackyi × *Onc*.Tariflor Ruby 等 82 組文心蘭雜交組合，有 Zygopetalum Mackyi × Brsd. Orange Delight ‘Starback’等 32 個雜交組合成功結成果莢，*Onc*. Tariflor Frankincence × *Onc*. Hawaiian Sunset 等 15 果莢已完成無菌播種，雜交成功率約為 39%。初步選出 *Onc*. Nanboh Waltz ‘BosoSweet’ × *Onc*. Twinkle ‘Fragrance Fantasy’（111198）等 8 株優良雜交單株持續觀察中。有 *Onc*. Tariflor Golden Girl

（280597）、Odcdm. Tariflor Snow White（130397）、*Onc*. Tariflor Ruby（121697）等 10 株優良單株量化成功，其中量化的 Onc. Tariflor Ruby（121697）已抽花梗，準備申請品種權。以下為優選單株個體之介紹。

「白雪」（圖 18A）為 93 年 12 月雜交，97 年 2 月第一次開花（瓶苗移出後約 1 年半開花），植株高度 21 公分，花梗長約 52 公分，假球莖長 7 公分、寬 3 公分，花朵長 4 公分、寬 3 公分，花主要顏色為白色，唇瓣白色，萼瓣、翼瓣具褐色條班，屬優選盆花或切花品種。

「黃金戰士」（圖 18B）為 94 年雜交，96 年 11 月第一次開花（瓶苗移出後約 1 年半開花），植株高度 24 公分，花梗長約 25 公分，假球莖長 7 公分、寬 4.8 公分，花朵長 5 公分、寬 4.5 公分，花朵大、顏色鮮豔，花主要顏色為黃褐色，唇瓣黃色、具波浪狀，柱頭黃色，中間具有明顯紅色條紋，像戰士征戰時之彩繪，翼瓣與萼瓣寬大厚實宛如其盾牌，為優選之盆花品種。

涼溫處理對春石斛催花品質之研究　一、目的：石斛蘭（*Dendrobium* spp.）為原生熱帶之著生蘭（epiphytic orchids），約有 1,500 種。其分布以熱帶亞洲為中心由日本到紐西蘭一帶，歐洲自 1879 年以半耐寒性之春石斛（*D. nobile*）為主，育成春石斛（nobile）系推廣世界各地。台灣目前所栽培之春石斛，種苗多由國外進口優良單株親本，以實生苗或高芽腋芽繁殖或委託代工生產分生組培苗，由於品種繁多、種苗整齊度與栽培環境條件需求差異甚大，造成成熟開花株開花品質不均影響銷售價格。目前歐洲及日本市場銷售之春石斛，多以帶葉開花盆栽方式銷售，為提升國產春石斛外銷競爭力，篩選適合品種、研發帶葉開花催花促成栽培技術與外銷儲運技術，成為提昇春石斛外銷競爭力之關鍵。

二、試驗方法：（一）植物材料：選擇台灣春石斛主要栽培品種之成熟株及分生苗為材料。（二）方法：1.肥培遮陰處理：自 2 月開始，分生苗於水苔、椰纖及人工水苔等不同介質，進行不同施肥（20：20：20 與 10：30：20）＋光照遮陰（高光照：40,000 至 20,000Lux；遮陰：低於 10,000Lux）處理處理，每處理 20 株，調查各處理生長勢變化。2.催花調節處理：於 6 月至 11 月，將成熟株進行燈照涼溫及暗處理涼溫 8℃及 15℃處理 4 週，每處理 20 株，處理後於網室栽培進行開花特性調查。3.儲運處理：成熟株經脫盆除介質後，以包覆人工水苔及裸根組為處理裝箱，進行涼溫 8℃及 15℃處理 4 週或 5 週，每處理 20 株，處理後於網室栽培進行開花特性調查。4.開花特性調查：催花調節處理：植株於生長箱涼溫處理後，調查記錄其抽芽日期、花芽數、葉芽數、葉片數。以花芽抽出 5mm 之日期視為抽芽日期、以第 1 朵花平展之日期視為開花日期。5.資料彙整及分析：由農業試驗所花卉研究中心進行資料彙整及分析。

三、結果：（一）肥培遮陰處理：春石斛火鳳凰及紅花黑心 2 品種高芽小苗，先以速大多 1,000 倍澆灌 1 個月後，進行肥培遮陰處理（如表 2-50），

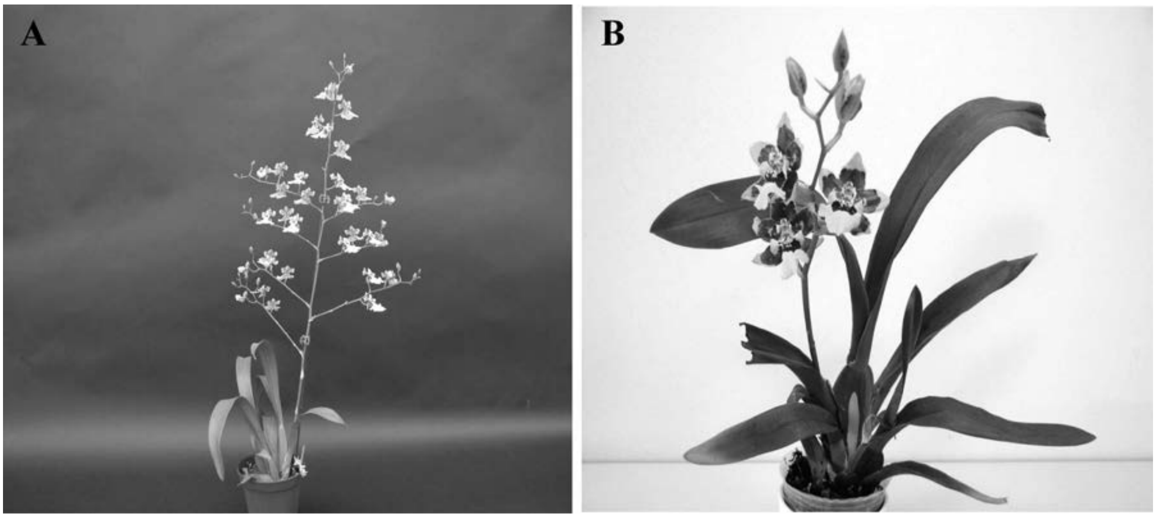

圖 18　文心蘭優良雜交苗「白雪」（A）；文心蘭優良雜交苗「黃金戰士」（B）。

有遮陰者經 2 個月處理不論是火鳳凰或紅花黑心，植株 100%均呈現頂芽停心（止葉）與節間球莖肥大現象。由此如多數品種以低光照遮陰處理（低於 10,000Lux），其反應與火鳳凰及紅花黑心相同，則可以設定春石斛的栽培模式，於涼溫催花前 2 個月進行低光與高磷鉀肥處理，使其旺盛營養生長狀態轉變為生殖生長，蓄積養份以供應花芽分花所需。（二）催花調節處理：目前已涼溫催花處理火鳳凰、紅花黑心以及 Den. 11 至 Den. 28 等共計 20 個品種，其中火鳳凰、紅花黑心以及 Den. 11 至 Den. 16 之花期結束調查資料已整理完畢，而 Den. 17 至 Den. 28 在調查記錄中。火鳳凰及紅花黑心處理為涼溫 8℃及 15℃處理 3 週及 5 週如表 2-51，火鳳凰品種 15℃處理比 8℃處理組有較多花芽數，而紅花黑心品種則以 8℃處理組花芽數較多，這與表 2-52 調查處理結果相符。而 Den. 11 至 Den. 16 之處理因涼溫催花前防治紅蜘蛛，噴施鋅錳錏普造成藥害落葉嚴重，此外部分植株鐮胞菌病害感染在調查開花中枯死，謹有 Den. 13、Den. 15 及 Den. 16 有部分處理組少 1、2 株開花，因此採取其健康高芽及基部芽將於明年再測試。而在調查中發現 Den. 11 至 Den. 16 頂芽止葉停心植株有超過 80%會產生基部新芽，可能是頂芽抑制消失而營養生長仍然旺盛所致。

（三）儲運處理：春石斛火鳳凰及紅花黑心 2 品種成熟株，由表 2-52、包覆人工水苔及裸根的處理中，對開花的總芽數、花枝（莖）數與花朵數，其差異並不顯著，這可由表 2-53、中涼溫貯藏前後對春石斛葉片數量變化看出，因包覆人工水苔對水份保持效果有限，無論四週或五週已失水乾燥，所以葉片多數脫落，因此貯藏前後對包覆介質水份保持，是維持葉片（帶葉開花）的一大挑戰。此外在溫度處理效果由表2-52 中紅花黑心品種的總芽數為8℃處理略優於15℃，而火鳳凰品種則 15℃處理略優於 8℃，但火鳳凰 15℃處理組其高芽數均顯著高於 8℃組，顯示 8℃較低溫度處理，可降低火鳳凰芽體逆春化作用，有較少高芽（側芽）產生。而紅花黑心品種則要注意儲運處理後栽培環境要低於 25℃，或許可降低高芽（側芽）產生，增加開花品質。

火鶴花品種改良 火鶴花在台灣之栽培面積持續成長達 180 公頃以上，台灣的火鶴花已佔日本進口火鶴花總量的近 90%，然而栽培品種仍一直依賴荷蘭種苗公司，未來面對新品種的取得與權利金之給付，都將影響產業之競爭力。火鶴花育種計畫以開發台灣自有的火鶴花切花品種為前提，自 87 年起開始大量雜交授粉，並於 90 年後將盆花品種列入篩選目標，期望能篩選優良的品系以取代部分商業品種，並提供產業及消費者更多樣化的選擇。經長期的雜交選育後，花卉中心已於 96 年取得‘台農 1 號─粉紅豹’及‘台農 2 號─橘色風暴’與‘台農 3 號─綠精靈’之品種權的品種權，98 年取得‘台農 4 號─紅粉女孩’品種權及‘台農 5 號─琥珀’的品種權申請。本年度並同時完成‘台農 1 號─粉紅豹’及‘台農 3 號─綠精靈’之品種權技轉案。

後續之單株選拔持續進行，自前期雜交苗中篩選優選單株編號至 TARI-858，並比較株系間表現差異進行複選。葉片組培 TARI-846 等 30 個株系持續培養中。累計誘導取得癒傷組織計 TARI-224 等 65 株系，組培種苗已可量化株系有 20 個株系（表 2-54），其中 TARI-545 等 2 株系試種複選，評估是否具商業生產價值。優選單株如 TARI-359，391 及 393 種苗（圖 19），已培育種苗進行性狀調查，將於次一年度申請品種權。為介紹新品系之選育現況並於 12 月初舉辦新品種座談會，與業者就未來選育方向進行討論。

台灣原生蘭超低溫冷凍保存技術之建立 目前國內有關台灣原生蘭種子之超低溫冷凍保存技術建立之科學性報告闕如，而現今玻璃質化法

表 2-50 春石斛頂芽停心率（%）調查

生長週數	火鳳凰				紅花黑心			
	高光 [y]		遮陰		高光		遮陰	
	正常 [z]	高磷	正常	高磷	正常	高磷	正常	高磷
4 週	0	0	0	5	0	0	5	5
5 週	0	0	10	10	0	0	15	30
6 週	0	5	45	55	5	10	75	80
7 週	5	10	70	75	10	10	95	100
8 週	10	10	100	100	10	15	100	100

[z] 正常：N：P：K＝20：20：20；高磷：N：P：K＝10：30：20。

[y] 高光：40,000～20,000LUX；遮陰：低於 10,000LUX。

表 2-51 溫度與光照處理對春石斛開花及落葉之影響

處理	紅花黑心		火鳳凰	
	花芽數	落葉數	花芽數	落葉數
8℃＋光照處理 3 週	9.5	2.1	10.5	3.2
8℃＋暗處理 3 週	7.1	3.1	7.3	6.3
15℃＋光照處理 5 週	7.3	3.2	15.7	6.5

表 2-52　貯藏條件對春石斛總芽數、總花芽數與高芽數之影響

調查項目	紅花黑心				火鳳凰			
	15℃		8℃		15℃		8℃	
	4週	5週	4週	5週	4週	5週	4週	5週
總芽數								
人工水苔	8.5 aB	8.1 aB	9.0 aB	11.0 aA	12.1 aA	11.7 aA	10.5 aA	8.6 aB
裸根	7.7 aA	7.6 aA	8.4 aA	8.5 bA	10.8 aA	10.5 aA	10.3 aA	9.5 aA
花枝（莖）數								
人工水苔	0.9 aA	1.2 aA	2.2 aA	1.8 aA	4.2 aB	6.2 aAB	6.8 aA	5.1 aAB
裸根	1.1 aA	1.3 aA	0.6 aA	1.4 aA	4.8 aB	5.8 aAB	8.0 aA	6.3 aAB
花朵數								
人工水苔	2.5 aA	3.3 aA	6.7 aA	5.6 aA	11.0 aB	17.2 aA	18.9 aA	14.0 aAB
裸根	3.3 aA	3.7 aA	1.9 aA	4.4 aA	12.3 aB	16.3 aB	22.1 aA	15.9 aB
高芽數								
人工水苔	4.3 aA	3.5 aA	3.5 aA	4.3 aA	3.2 aA	1.8 aB	0.4 aC	1.0 aBC
裸根	3.6 aB	3.5 aB	5.0 aA	3.8 aAB	2.2 aA	2.0 aA	0.2 aB	0.6 aB

表 2-53　貯藏前後對春石斛葉片數量之影響

處理		紅花黑心				火鳳凰			
		15℃		8℃		15℃		8℃	
		4 週	5 週	4 週	5 週	4 週	5 週	4 週	5 週
貯藏前	人工水苔	9.0 bB	10.1 aAB	9.3 bAB	10.8 aA	9.4 aA	9.1 aA	9.0 aA	7.8 bA
	裸根	10.7 aA	10.6 aA	11.5 aA	11.1 aA	8.6 aA	9.6 aA	9.4 aA	9.5 aA
貯藏後	人工水苔	0.0 cA	0.3 bA	0.2 cA	0.4 bA	2.3 bA	1.3 bAB	1.6 bAB	0.4 cB
	裸根	0.0 cA	0.0 bA	0.0 cA	0.0 bA	0.8 cA	0.6 bA	0.9 bcA	1.2 cA
貯後一週	人工水苔	0.0 cA	0.2 bA	0.1 cA	0.1 bA	1.5 bcA	0.9 bAB	0.4 cB	0.3 cB
	裸根	0.0 cA	0.0 bA	0.0 cA	0.0 bA	0.3 cB	0.1 bB	0.2 cB	0.8 cA

圖 19　火鶴花複選優良株系 TARI-359、TARI-391、TARI-393。

（vitrification）具備極快速之降溫速率，可以克服傳統慢速冷凍法因胚內形成冰晶致使細胞受到傷害，導致冷凍胚解凍後存活率下降之問題。因此，本研究以台灣原生鶴頂蘭種子為實驗材料，紅花鶴頂蘭為鶴頂蘭屬植物，花期在春季（圖 20A）花朵外部白色，內部邊緣白色，中央為灰紫紅色，花型特殊，為總狀花序，開花期長，此原生種另有一白變種，其上萼瓣與花瓣內部突變為黃綠色，唇瓣則

表 2-54　**火鶴花優良選系組培統計** [z]

品系代號 TARI-	組培現況	品系代號 TARI-	組培現況	品系代號 TARI-	組培現況	品系代號 TARI-	組培現況
009	A	352	B	117	C	002	D
292	A	426	B	211	C	007	D
482	A	487	B	224	C	168	D
484	A	515	B	407	C	355	D
558	A	589	B	409	C	357	D
708	A	649	B	486	C	358	D
765	A	713	B	510	C	359	D
767	A	751	B	516	C	388	D
833	A	766	B	525	C	391	D
842	A	846	B	544	C	421	D
843	A			634	C	434	D
844	A			641	C	453	D
				660	C	494	D
				665	C	519	D
				666	C	522	D
				667	C	551	D
				671	C	586	D
				686	C	628	D
				692	C	678	D
				693	C	722	D
				712	C		
				714	C		
				720	C		

[z] A：取葉片誘導癒傷組織；B：已取得癒傷組織；C：已誘導取得再生植株；D：大量增殖中。

突變為純白色，花朵極具觀賞價值，更甚紅花鶴頂蘭。目前在台灣低海拔山區可見其蹤跡，雖未致瀕臨絕種命運，但因其觀賞價值高，故仍需防範未然。

本研究以紅花鶴頂蘭白變種（*Phaius tankervilleae* var. *alba*）為試驗材料（圖 20B），以不同蔗糖濃度進行預培養，以期成功進行種原超低溫冷凍保存。結果顯示，紅花鶴頂蘭白變種的新鮮種子活力 84%，以新鮮種子經 0.06M 蔗糖預培養後，再以 PVS2（抗凍保護劑）處理 60 分鐘，最後置入-196℃液態氮，後續經回溫處理，並以 TTC 進行種子活力檢測，活力可達 73%（圖 20C、20D）。由本研究推論，以高蔗糖濃度進行預培養，並使用玻璃質化法超低溫冷凍保存，有助於提高台灣原生鶴頂蘭種子之活力，本研究後續將取經冷凍保存後的種子進行無菌播種，觀察植株後續生長情形。

肥料配方及固定與分期營養管理對紅花朵麗蝶蘭開花之影響　台灣蘭花生產者，慣用低氮高磷比例肥料（10N-30P_2O_5-20K_2O），調配營養液以管理朵麗蝶蘭之開花生長。據前人報導，鉀充裕情況下，提高養液磷濃度對蝴蝶蘭抽梗及開花並無顯著助益，而適當提高養液氮濃度將有益開花。因此，本研究以不同氮磷比例肥料配方，採固定營養管理（invariable nutrition management）試驗或分期營養管理（gradational nutrition management）試驗，探討不同肥料處理對紅花朵麗蝶蘭花梗誘導及花梗花序發育之影響。結果顯示固定營養管理下，灌溉水及 5N-20P_2O_5-20K_2O（代號分別為 IR 及 5-20-20）處理對植株初期之花梗誘導率最高（圖 21），而 5-20-20 處理植株之花梗長度最長（圖 22）。另外，10N-30P_2O_5-20K_2O 及 20N-20P_2O_5-20K_2O（代號分

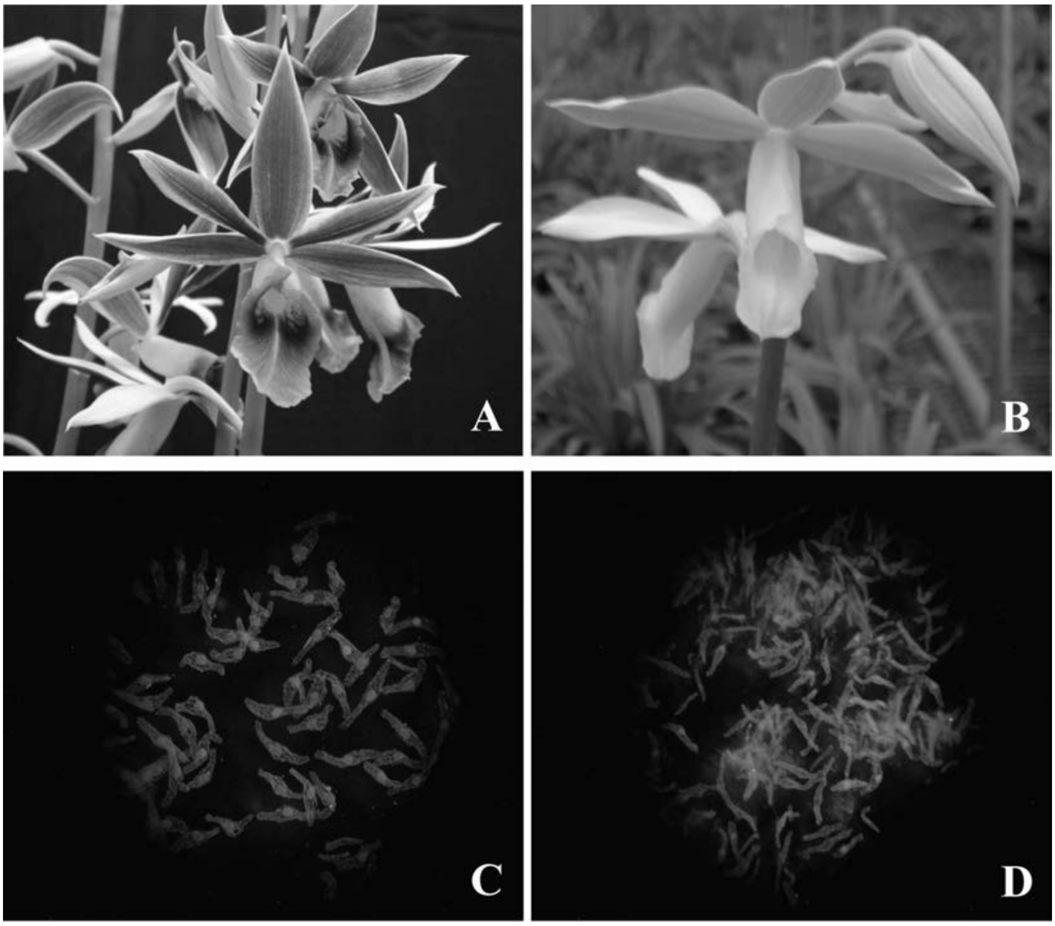

圖 20　紅花鶴頂蘭（*Phaius tankervilleae*）花朵（A）；紅花鶴頂蘭白變種（*Phaius tankervilleae* var. *alba*）花朵（B）；紅花鶴頂蘭白變種（*Phaius tankervilleae* var. *alba*）種子以 TTC 檢測種子活力：新鮮種子（C）、經過 0.06M 蔗糖濃度及 PVS2 處理 1 小時之冷凍保存後種子（D）。

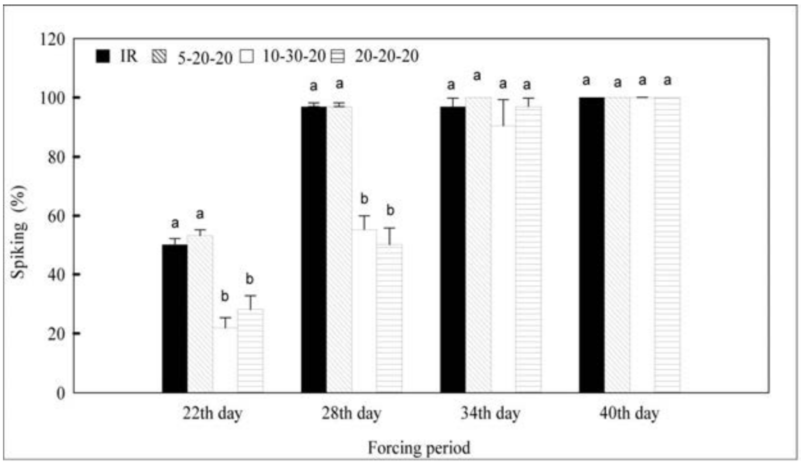

圖 21　固定營養管理模式下，灌溉水及不同氮磷比例肥料對紅花朵麗蝶蘭早抽花梗抽梗率之影響。

別為 10-30-20 及 20-20-20）處理植株，花苞開放所需時間顯著長於 IR 及 5-20-20 之處理（表 2-55）。肥料鉀比例相同，提高氮比例，有利於植株花梗萌發後之生長、提高側生花序發生率、促進晚抽花梗萌發及增加植株總花數（圖 22、圖 23、圖 24 及表 2-55）。但是，氮比例最高之 $30N-10P_2O_5-20K_2O$（代號為 30-10-20）處理，其花朵寬度則減小（圖 25）。適當增加氮至 $50mg \cdot L^{-1}$，雖可提高植株總花朵鮮乾

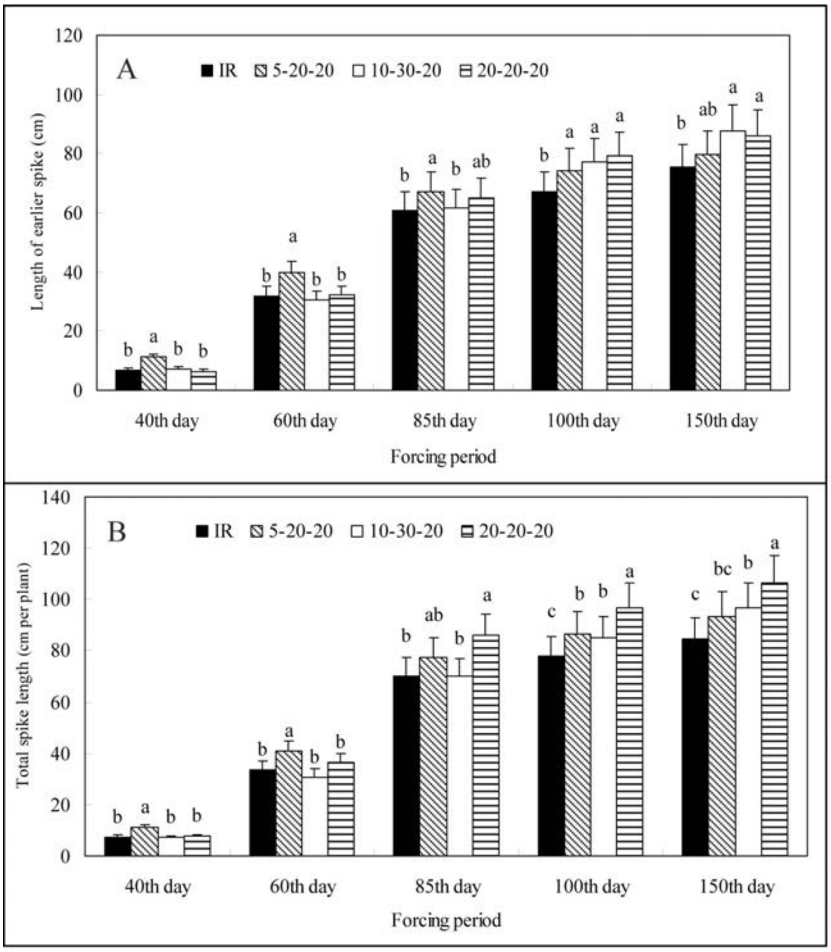

圖 22　固定營養管理模式下，灌溉水及不同氮磷比例肥料對紅花朵麗蝶蘭花梗生長之影響。A：較早萌發花梗長度；B：每植株總花梗長度。

表 2-55　固定營養管理模式下，灌溉水及不同氮磷比例肥料對紅花朵麗蝶蘭開花之影響

Fertilizer	Diameter of earlier flowering spike（cm）	Flower number of earlier spike	Total flower number per plant	Time to anthesis（d）
IR	6.0 a[z]	8.2 a	11.0 b	105 b
5-20-20	6.0 a	8.2 a	11.7 b	103 b
10-30-20	6.2 a	9.3 a	13.5 a	115 a
20-20-20	6.1 a	9.0 a	13.6 a	119 a

[z] Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference test at $p \leq 0.05$.

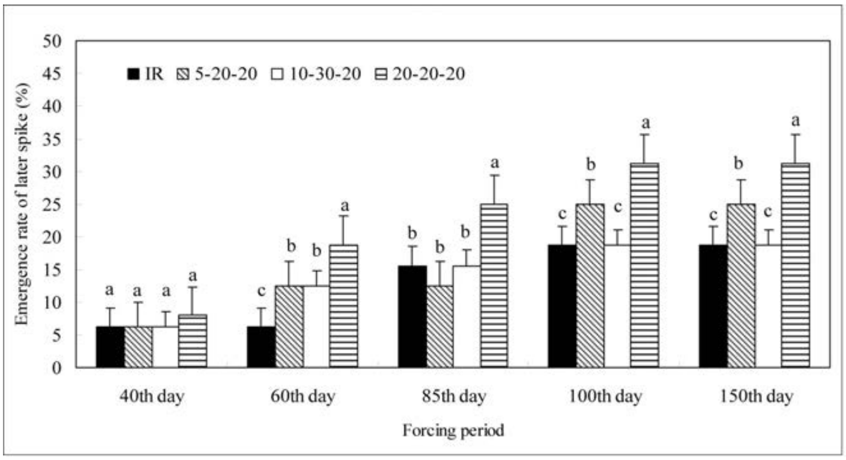

圖 23　固定營養管理模式下，灌溉水及不同氮磷比例肥料對紅花朵麗蝶蘭晚抽花梗萌發比率之影響。

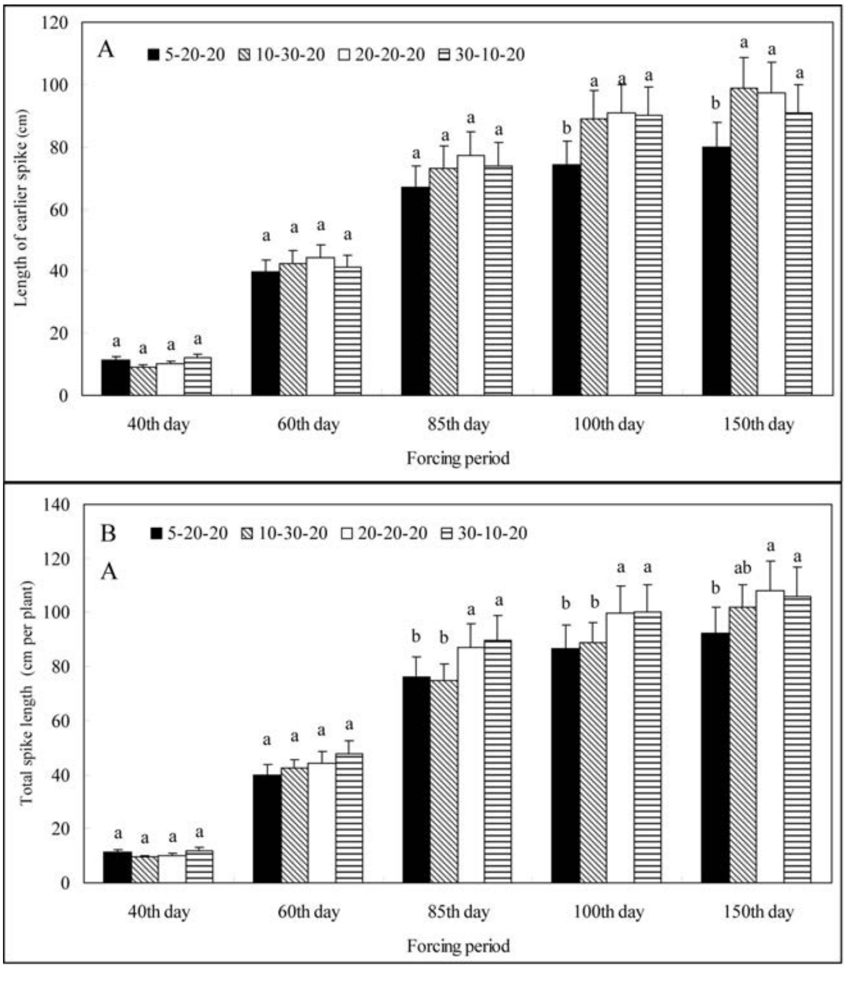

圖 24　分期營養管理模式下，不同氮磷比例肥料對紅花朵麗蝶蘭花梗生長之影響。A：較早萌發花梗長度；B：每植株總花梗長度。

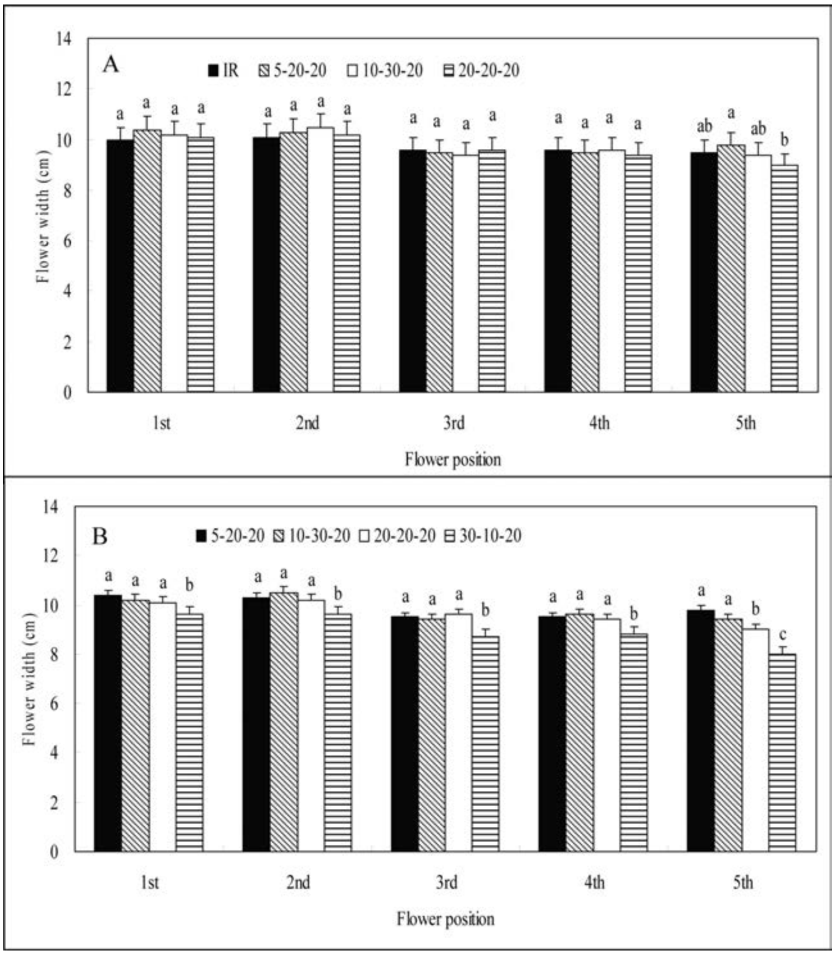

圖 25　固定及分期營養管理模式下，不同氮磷比例肥料對紅花朵麗蝶蘭，前五朵先開放花朵寬度之影響。A：固定管理；B：分期管理。

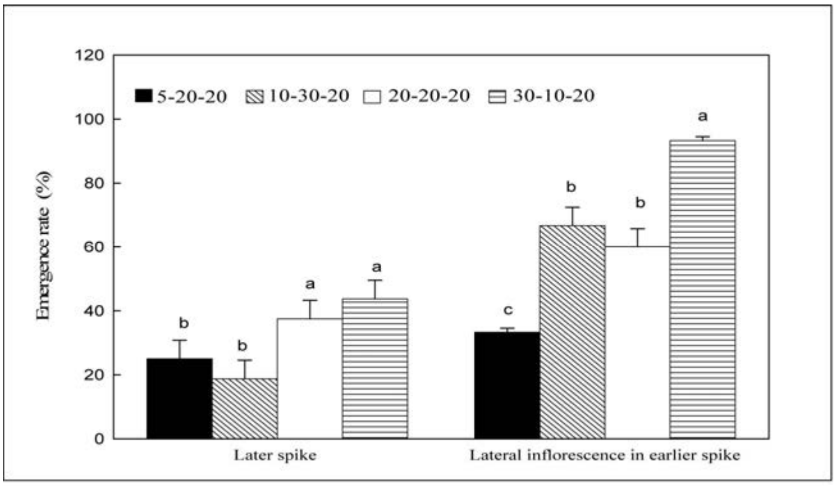

圖 26　分期營養管理模式下，不同氮磷比例肥料對紅花朵麗蝶蘭晚抽花梗萌發率及分叉植株比率之影響。

重。但是，再增加氮至 100-300 mg·L^{-1}，對提高植株總花朵鮮乾重，效果有限（表 2-56）。相較於固定營養管理，分期營養管理的給肥模式可促進植株催花前期之抽梗率及花梗生長速率（圖 26），進而縮短 10-30-20 及 20-20-20 兩處理植株花苞開放所需時間（表 2-57）。

無線感測網路於設施花卉生產管理之應用 政府為鼓勵農民種植高附加價值之農產品，培育精緻植物多需要投注較多心力，而智慧化的無線感測器網路（Wireless Sensor Network, WSN）可有效提升農業 e 化程度。藉由 WSN 感測溫、溼度、光度等，協助農民了解農作物生長狀態。花卉生產管理上往往都需要透過收集環境參數資料來進行，以往受限於無線傳輸技術不成熟，多數是透過有線方式來進行資料傳輸，不僅施工麻煩，維修與整理更是後續的大問題，希望透過無線感測器網路（Wireless Sensor Network, WSN）技術，將現行溫室內花卉生產管理無線化與智慧化，提升溫度、光度、相對濕度、水分、pH 及 EC 等相關因子的感測及資料收集。國內蝴蝶蘭栽培業者所使用之栽培溫室，均有運用遮陰網、水牆、風扇等環控設備，進行溫室內部微氣候環境調節，以培育高品質之蝴蝶蘭，但是目前由於蝴蝶蘭品種間差異、環控設備不當運用及資料不足等因素，造成溫室微氣候環境並未完全達到最適合的範圍，本計畫針對蝴蝶蘭溫室，建置相關環境的無線感測器網路，利用無線傳輸技術，同時收集不同地點之溫室內部環境參數，再配合植物生長狀態、營養分析及光合作用等生理調查研究，以建立花卉溫室最佳栽培環境之預估模式，提供業者溫室最佳生長條件之規劃與建議。

（一）無線感測網路之開發與研究、溫度、溼度、雨量、日照等無線感測模組整合、無線網路及相關硬體之建置。（二）利用元件收集設施內微氣候環境資料，配合植物生理調查數據進行研究。（三）整合 PICINC 卡與無線存取點（AP），嘗試增加影像監視功能，外接 IP Camera。（四）開發網頁控制介面，除監控功能之外，必須具備設定異常狀態的範圍與顯示燈號、歷史紀錄查詢與繪圖統計等功能。（五）建立花卉生產管理之無線網路感測系統平台，平台主要功能在於收集、儲存與顯示感測器所回傳之資料，同時可進行統計分析，並具備 GSM 預警與通報功能，可即時通報管理人員最新的管理或警報資訊。（六）微氣候與種苗生育之相關性，選定台灣蝴蝶蘭外銷量最大的 5 個品種，配合業者及其衛星蘭園，建置無線感測模組（光度、溫度、二氧化碳、EC、pH、介質水分等），進行下列研究及分析工作，提供標準溫室栽培作業及環境之建議。（七）挑選葉數、葉長整齊度均一之蝴蝶蘭，進行研究 1.養液肥培、給水作業及噴藥施肥，依業者及各衛星蘭園之作業，記錄相關作業

表 2-56　分期營養管理模式下，不同氮磷比例肥料對紅花朵麗蝶蘭開花莖及花朵總鮮重及總乾重之影響

Fertilizer	Flowering spike		Flower	
	Fresh wt.（g）	Dry wt.（g）	Fresh wt.（g）	Dry wt.（g）
5-20-20	19.3 c^z	2.4 c	43.6 b	1.9 b
10-30-20	31.8 b	3.3 b	53.5 a	2.3 a
20-20-20	33.3 b	3.4 b	57.9 a	2.5 a
30-10-20	41.7 a	4.0 a	51.0 a	2.3 a

^{z} Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference test at $p \leq 0.05$.

表 2-57　分期營養管理模式下，不同氮磷比例肥料對紅花朵麗蝶蘭開花之影響

Fertilizer	Diameter of earlier flowering spike（cm）	Flower number of earlier spike	Total flower number per plant	Time to anthesis（d）
5-20-20	6.2 a^z	8.3 a	11.9 c	100 b
10-30-20	6.0 a	9.4 a	14.1 b	107 b
20-20-20	6.1 a	9.1 a	13.8 b	110 ab
30-10-20	6.0 a	8.7 a	16.8 a	128 a

^{z} Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference test at $p \leq 0.05$.

時程、藥劑種類及濃度等生產履歷。2.生育特性分析，每月量測葉片的長度及寬度（包括頂葉及次葉），估算葉面積增長量，觀察記錄蘭株之總葉面積、葉數、雙葉幅、梗數、梗長、梗徑、開花率、花朵數、花徑等性狀，配合環控紀錄數據，比較不同栽培模式之生育表現，共同決定最佳生育環境。

本計畫目前運用花卉中心與民間花卉業者之栽培溫室，進行蝴蝶蘭與火鶴花生長環境之微氣候環境長期監測，監測系統前端使用 WiFi/802.11g 與 GSM/SMS 通訊模式混合傳輸（圖 27A），前端感測器介接溫度、溼度、二氧化碳、日照等四種感測器，進行長期連續監測。在 802.15.4/ZigBee（WSN）通訊模組之應用方面（圖 27B），目前以 Jennic 及 Sensing Tek 感測模組進行測試與韌體開發，通訊傳輸狀態受植栽、溫室結構、天候狀態與感測元件位置影響極大，通訊狀態並不穩定。此外亦發展一套溫室環境控制系統效能評估模式，運用 WSN 感測模組，之快速佈署特性，取得目標溫室在不同控制條件下溫室內部，溫度與濕度空間分佈狀態，以圖形顯示 24 小時週期性連續變化，藉由視覺化之連續變化，讓溫室管理人員能快速瞭解其內部溫度與濕度分佈之狀態是否合乎所需，並作為其環控系統操作之參考。系統整合，目前已完成（一）完成 PICNIC、溫溼度感測器與 IP Camera 之測試。（二）完成單機版監控系統設計設計與開發，及 WEB 版系統設計。感測元件資料已配合成溫度、濕度、光度及 CO_2 感測元件之整合，目前配合蝴蝶蘭肥培試驗完成第一期佈建，系統運轉測試及資料收集中。除繼續上述之系統整合測試及生理調查之外，建議明年度可以針對下列重點進行研發：1.考慮成本因素，嘗試以小太陽能板取代光量感測器。2.建議建立空氣 VPD 與介質含水率之無線感測模組，配合累計的日射量，建立數學模式，推估灌溉時機與供應量，提供管理之參考。

國內農友運用設施結構配合環境自動控制系統進行高品質之作物生產已相當普及，傳統的機電控制系統直接設置於設施之內，經營管理者需經常處於現場進行管理操作，對設施集中的經營者而言，尚不至於產生太大問題，但如果經營者所管理之設施面積較大，且為配合作物最佳生長環境進行生產，而將所管理之設施分散各地，此時將因空間距離造成管理困難與效率低落，若能將分散各地之資料集中於單一地點，進行集中管理與控制，則可大幅提升管理效率。目前短距離資料無線傳輸主要以 IEEE 802.11g 通訊協定為主，另外 802.15.4/ZigBee 通訊協定為傳輸基礎之無線感測模組，為新興之通訊技術，前者技術發展成熟，在資訊電腦業運用廣泛，各項元件、材料取得容易，後者為新的通訊技術，適用於小量資料之傳輸，其核心模組具有省電、自建網路等特性，佈建容易，使用上極為方便。在長距離通訊方面有使用網際網路與 GSM/GPRS/3G 等行動通訊作為資料傳輸，在農業用途上，受限於網際網路通訊線路佈建不足與使用者操作能力，系統需盡可能簡化，以提升使用意願。

台農花梅 1 號－‘純香’的選育　梅花為我國國花，但是適合低海拔栽培的梅花品種並不多，爲了讓國人容易親近我們的國花，利用台灣固有低需冷性果梅品種（開白色單瓣花）為母本，花朵具有較高觀賞價值（開粉紅重瓣花）但需冷性較高的花梅為父本，進行雜交育種，經過 10 年育種選拔，終

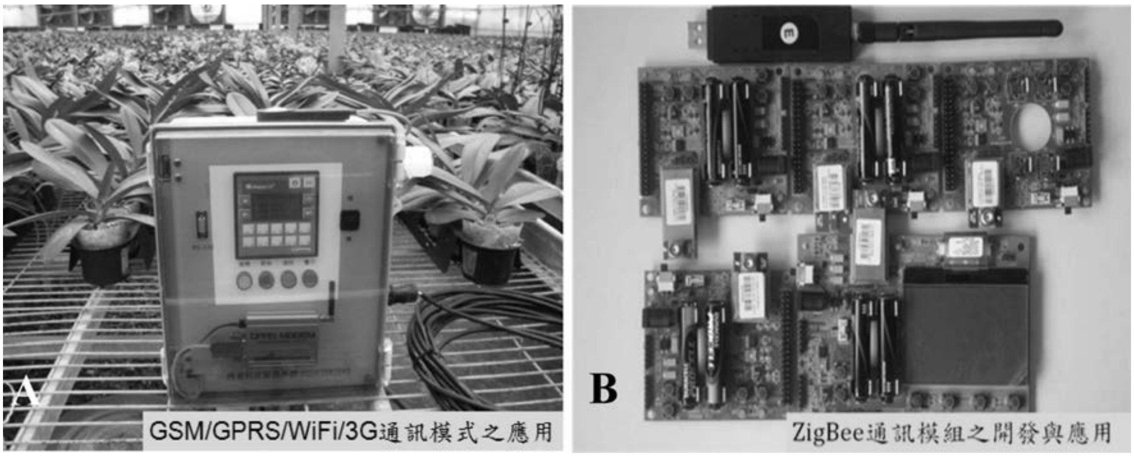

圖 27　GSM/GPRS/WiFi/3G **通訊模式之應用**（A）；ZigBee **通訊模組之開發與應用**（B）。

於選育出適應台灣低海拔氣候環境的花梅品種，並於 98 年 1 月 14 日通過審查命名為台農花梅 1 號，商業品種名為‘純香’。

台農花梅 1 號為半直立性落葉小喬木；枝幹灰褐色，芽分為葉芽和花芽兩種，7 月後從外觀上就可以區別，花枝上以一花芽與一葉芽的雙芽和兩側為花芽中間為葉芽的三芽最多；葉片綠色，單葉互生，卵形，先端漸長尖；著花較繁密，多單朵開於各類花枝及枝刺上。花期早而長，中海拔地區（850M）花期由 12 月下旬至元月中旬，低海拔地區（90M）花期自元月中旬至 2 月上旬。冬季休眠所需之低溫需求量推估約 75CU（chilling unit）；花徑 20-23mm；花蕾圓形、粉紅色，無孔。花型淺碗形，花色初開時為淡粉紅色，隨後漸轉淡，盛開期則為白色；花瓣 3 層 15（14-16）片，圓形。萼片 5 片，平展，淡絳紫色，底色綠色；花梗短，雄蕊四射，51-69 枚，較花瓣短，無花粉；雌蕊 1 枚；花心正常。不結果，有甜香。

採後處理

台灣荔枝長程海運之保鮮技術研發　本計畫目的為研發台灣荔枝行銷全球之長程海運保鮮技術。本年度以中南部生產的‘黑葉’荔枝為試驗材料，係選用紅熟度 80 至 100%的果實。試驗項目包括（一）低溫寒害之耐受；（二）食用鮮度之維護；（三）果實貯運黴腐之改善；(四)作業流程之調整與(五)新品種之保鮮效果測試。結果顯示‘黑葉’荔枝果實經 2～5℃貯藏 30 日出庫之果色品質尚可；貯藏 40 日因褐化嚴重而果色品質轉劣。抑黴處理組之果色雖普遍褐化，但黴腐發生率明顯低於未行抑黴處理（對照）組。經方法 A 或 B 之保鮮處理組，皆能維持果皮 40 日之紅潤色澤，且少有黴腐現象發生，但果實硬度下降；二保鮮處理組之果肉亦隨貯藏時日之增加而明顯褐化，有待進一步改善；貯藏 40 日期間，A 與 B 二種保鮮處理法比較，A 處理之果色較 B 紅潤亮麗，B 處理之果肉則較 A 白皙而少褐化。‘黑葉’、 ‘玫瑰紅’與‘旺荔’三品種比較，以‘玫瑰紅’較耐低溫貯藏，經冷藏 40 日果皮仍大致紅潤，但果肉亦發生褐化現象。

印度棗海運外銷處理貯運技術之研發　印度棗是台灣具有外銷潛力的果樹之一，海運外銷需要在低溫貯運 15～20 日，但是在 0℃或 5℃下貯藏會發生寒害，且部分外銷國有低溫檢疫殺蟲（1℃，15 天）之要求，目前尚無有效之解決方法。本研究以印度棗九分熟果及七分熟果在 1℃及 5℃下貯藏，以七分熟果貯藏後較九分熟果好，且有 3～5 天的貯架壽命。隨著貯藏天數增加，果實的貯架壽命越短，因此以七分熟果較適合長期貯藏。印度棗貯藏在 1℃下 15 天，在濕度 70%、80%及 95%下，以濕度 95%可以有效降低果實寒害之發生。七分熟果處理 1-MCP 1,000ppb4 小時以上，及 500ppb12 小時以上，在室溫 5 天後可降低 10%的腐損率，以九分熟果處理 MCP，效果不顯著。以九分熟及七分熟果處理乙稀吸收劑 5g/kg 及 2.5g/kg，都可以有效延緩果實的黃熟及腐敗，尤其以七分熟果處理效果最好。以七分熟果進行間歇性降溫與回溫，在 20℃下 3～7 天下，寒害發生機率不高，但果實過熟與腐爛發生嚴重。於 12～3 月每個月以一批七分熟果進行不同產期對於寒害的影響試驗，結果發現不同產期對寒害並無顯著的差異。不同產期的果實在 5℃貯藏，貯藏壽命約 15～20 天，貯架壽命約 3～5 天。以不同時間間歇性降溫，結果無法克服果實低溫寒害的情形。

酪梨採後處理貯藏技術之研究　本計畫之目的為研發酪梨可實用化之採後處理貯藏相關技術。本年度係以台灣現有優良商業品種（‘Hall’及‘Choquette’）冬季果為試驗材料，此二品種以 1-methylcyclopropene（簡稱 1-MCP）燻蒸處理（對照組未燻蒸），經 PE 袋包裝，再以 5℃貯藏 10-30 日，果實出庫後移至 13 或 15℃櫥架環境軟熟。待果實軟熟達食用等級，進行各項品質調查。調查項目包括果實出庫品質（果實外觀與硬度）、櫥架軟熟時日與軟熟品質（包括果實硬度、果皮褐化與食用品質等）。結果顯示，鮮採之‘Hall’與‘Choquette’果實軟熟所需時日相近似，平均為 17 與 15 日。二品種經 5℃貯藏 20 日之軟熟時日皆縮短為鮮果的 40%左右；二品種之間，‘Choquette’軟熟速度稍快於‘Hall’。‘Hall’延長貯藏至 30 日時，軟熟時日反而增長，其軟熟品質則有下降現象。二品種先以 1-MCP 燻蒸處理再行貯藏，其軟熟時日皆比未燻蒸者顯著增長；1-MCP 燻蒸處理對於‘Hall’之外觀與剖面品質或食用品質亦具有改善之效。經 1-MCP 燻蒸處理的果實若以 13℃櫥架即可再延長軟熟時日約 5-7 日，二品種之間以‘Choquette’的軟熟品質較為穩定而良好，‘Hall’之果實外觀與剖面品質則不如 15℃櫥架組。

茭白筍外銷保鮮貯運技術改善　本計畫目的為改善空運外銷貯運技術與探討海運之相關技術。由調查茭白筍空運日本之運輸溫度，發現茭白

筍於運輸第 3 日中午才會移入冷藏庫，在常溫時間約有 48 小時。依此流程，進行模擬運輸後，有 8% 茭白筍於打開包裝袋會發生異味。於氣溫較高時模擬空運，發生率高達 31%（表 2-58）。茭白筍再於冷藏貯放 2-4 日，異味情況沒有改變。其它外觀品質與蒸煮品質則都良好。

使用改良式包裝可以將異味發生率降為 8%，茭白筍經冷藏後之異味發生率亦可有效的降低。改良式包裝會使茭白筍之外觀品質略為降低，在其他品質皆和對照組相似或更好一些。

海運研究結果，以現行處理與包裝，異味發生率高達 33-52%（表 2-59）。再經冷藏後，異味發生率更高。以改良式包裝可降低至 0-3%，再經冷藏後，其異味幾乎完全消除。在其他品質皆和空運相似或更好一些。因此茭白筍要海運是有機會但是必須要注意使用適當之包裝。

鮮食小果番茄貯藏後高抗氧化力之分析研究

蔬菜與水果含有多種植物化合物（Phytochemical）可作為還原劑、氫離子或電子的提供者和活性氧的清除者，具有抗氧化力，可以消除體內的自由基與活性氧族，保護細胞內的各種分子不受氧化逆境的傷害，是每日膳食抗氧化的來源。小果番茄一般都在淡紅期採收，一般市場要求小果常留果梗及萼片。消費者以果萼顏色來判斷果實的新鮮度，但常因果梗及萼片枯萎，造成商品價值下降。本研究以大包裝（紙箱 12kg）及小包裝（塑膠盒 600g）來比較包裝方法對果實的影響，結果以小包裝較能降低果實的裂果率及脫蒂率。另以聖女小果番茄在

表 2-58　茭白筍仿實際空運輸日經模擬運輸後之外觀品質與風味以及蒸煮後品質

處理包裝	模擬運輸後			蒸煮後	
	基部外觀	外觀鮮度	異味發生率	外觀鮮度	風味
	（1～5 分）		（%）	（1～5 分）	
模擬空運到機場（常溫 20 小時）					
1.PE 袋密封	4.2±0.1	4.3±0.1	20.8±7.0	3.3±0.1	3.1±0.0
2.打洞 PE 袋包裝	3.6±0.1	4.3±0.1	0.0±0.0	3.1±0.2	3.1±0.0
模擬空運到商店（常溫 44 小時）					
1.PE 袋密封	3.7±0.1	4.3±0.1	31.0±11.2	3.0±0.2	3.0±0.1
2.打洞 PE 袋包裝	2.9±0.1	4.2±0.1	7.5±7.5	3.4±0.1	3.0±0.1
模擬空運到商店後再冷藏 2.5 日（常溫 44 小時再放 5℃2.5 日）					
1.PE 袋密封	3.1±0.1	3.9±0.1	22.1±10.9	2.6±0.1	3.0±0.0
2.打洞 PE 袋包裝	2.5±0.0	3.4±0.1	2.5±2.5	2.9±0.1	2.9±0.0

表 2-59　茭白筍經模擬海運輸日後之外觀品質與風味以及蒸煮後品質

處理包裝	模擬運輸後			蒸煮後	
	基部外觀	外觀鮮度	異味發生率	外觀鮮度	風味
	(1～5 分)		(%)	(1～5 分)	
模擬海運 0℃12 日					
1.PE 袋密封	3.1±0.1	3.6±0.1	52.5±1.2	2.1±0.1	2.5±0.2
2.打洞 PE 袋包裝	3.1±0.1	3.7±0.1	0.0±0.0	2.8±0.1	3.2±0.1
模擬海運 2.5℃12 日					
1.PE 袋密封	3.3±0.2	3.8±0.2	32.9±25.2	2.8±0.1	2.5±0.0
2.打洞 PE 袋包裝	3.2±0.0	3.7±0.1	2.6±2.6	3.3±0.1	3.0±0.0
模擬海運 0℃12 日後再於 5℃放 4 日					
1.PE 袋密封	3.5±0.1	3.8±0.0	57.0±17.8	2.4±0.1	2.2±0.2
2.打洞 PE 袋包裝	3.2±0.1	3.5±0.1	0.0±0.0	3.1±0.1	3.2±0.1
模擬海運 2.5℃12 日後再於 5℃放 4 日					
1.PE 袋密封	3.4±0.0	3.4±0.1	92.5±4.1	2.3±0.2	2.0±0.1
2.打洞 PE 袋包裝	2.7±0.1	3.2±0.0	0.0±0.0	2.7±0.2	3.1±0.0

5、7、9、11、15 及 20℃下貯藏，貯藏後進行重量、硬度、可溶性固形物、可滴定酸及維生素 C 的分析，結果以 5 和 7℃貯藏對於果實品質及果萼的鮮度保持較佳。小果番茄採收後經預冷作業，可以有效降低果實的裂果率與脫蒂率。

蝴蝶蘭盆苗海運外銷貯運技術改善 本計畫目的為改善海運外銷貯運技術，結果在品種與寒害關係上，以目前常出口之品種，大部分發生之寒害為可恢復性，影響不大，很少數品種為不可恢復型寒害，以 20℃模擬貯運即不會發生寒害。在貯運溫度上，16℃貯運損耗率高，不適合長程運輸。在貯運濕度上，貯運後損耗率隨著濕度提高而升高，以 95%RH 最高（表 2-60）。經不同溫度與濕度測試，大部分品種適合之貯運條件為 18～20℃，65～95%RH，易罹不可恢復型寒害之品種則適合 20℃，65～95%RH。在貯運前乾旱馴化處理上，乾旱處理時間長，大致上可以降低水苔濕度與貯運後之損耗率。若是同一批苗株經同樣乾旱時間，損耗率不會因水苔濕度較低而降低，顯示乾旱處理除了對水苔之影響外，對植株可能也有作用。不同季節之苗株和寒害有關（表 2-61），低溫產之苗株寒害較少，高溫產之苗株寒害則高。在包裝與預冷上，品質良好之苗株損耗少，使用通氣式紙箱或是預冷可少量降低損耗（表 2-62），對於高損耗之品種則可降低損耗率至 15%。

孤挺花鱗莖採收後處理與開花調控之研究 本計畫目的為研發國產孤挺花開花球之採後貯藏處理條件，建立盆花年節準時開花之採後處理流程。試驗品種為花色紅豔的‘紅獅’，材料係選用台灣自行培育的開花球；於田間採收之後經切除葉

表 2-60 不同貯運溫度（16℃～20℃）與濕度（65%～95%）對蝴蝶蘭品種 *Phal. Cygnus* “PL101”經 30 日模擬貯運後損耗與品質之影響

處理		可接受 A[z]	可接受 B[y]	丟棄率	丟棄原因─遭鐮胞菌感染	寒害	
溫度（℃）	溼度（%）	（%）	（%）	（%）	（%）	株數（%）	程度（0-5）[x]
16	65	80		20	100	100.0	2.5±0.2
16	85	70	20	10	100	77.8	1.3±0.3
16	95	60	30	10	100	88.9	2.1±0.5
18	65	70	30			77.8	0.9±0.2
18	85	80	20			50.0	0.8±0.3
18	95	90	10			60.0	0.8±0.2
20	65	80	20			0.0	
20	85	80	20			0.0	
20	95	60	30	10	100	0.0	

[z] 可接受 A 代表植株完全和未貯運者相同之品質。
[y] 可接受 B 代表植株只有 1 片葉片黃化，而且其黃化原因不是因鐮孢菌感染所引起。
[x] 寒害程度 5 分代表非常嚴重，0 分代表沒有發生。

表 2-61 同一蘭園不同季節生產之蝴蝶蘭品種 *Phal. Sogo Yukidian* “V3”對貯運損耗與品質之影響

季節	處理	可接受 A[z]（%）	可接受 B[y]（%）	丟棄率（%）	丟棄原因	催花 30 日抽梗率（%）	寒害程度[x]（0-5）
1 月	不貯運					100	
	貯運	83	17	0		83	0.7
6 月	不貯運					41	
	貯運	100	0	0		92	2.9
8 月	不貯運					100	
	貯運	100	0	0		100	4.1
9 月	不貯運					100	
	貯運	40	50	10	軟腐病	100	3.1
11 月	不貯運						
	貯運	50	25	25	鐮孢菌	100	1.1

[z] 可接受 A 代表植株完全和未貯運者相同之品質。
[y] 可接受 B 代表植株只有 1 片葉片黃化，而且其黃化原因不是因鐮孢菌感染所引起。
[x] 寒害程度 5 分代表非常嚴重，0 分代表沒有發生。

表 2-62　**不同包裝與預冷處理對** *Phal. Sogo Yukidian* "V3"**蝴蝶蘭經** 18℃30 **日模擬貯運後之品質與損耗之影響**

包裝	處理	可接受 A[z]（%）	可接受 B[y]（%）	丟棄率（%）	丟棄原因─遭鐮孢菌感染（%）
一般紙箱	不預冷	81.8	11.4	6.8	100
一般紙箱	預冷	90.9	4.5	4.5	100
通氣型紙箱	不預冷	95.5	2.3	2.3	

[z] 可接受 A 代表植株完全和未貯運者相同之品質。
[y] 可接受 B 代表植株只有 1 片葉片黃化，而且其黃化原因不是因鐮孢菌感染所引起。

片、風乾癒傷及秤重，進行（一）不同貯藏週數之比較，以及（二）不同催花處理對開花情形之比較。結果顯示，'紅獅'開花球經短期貯藏即可上盆培育開花，開花比率達 92%；延長貯藏週數未見提高開花率。開花整齊度方面，三種貯藏處理上盆後 80-89 日皆出現最高的開花率（≥50%球數），次為 70-79 日。'紅獅'開花球以大球（≥700g）比較容易開花；小球明顯慢花，增加貯藏週數可使小球提早開花。'紅獅'開花球上盆後配合不同的催花處理皆能於 2 個月以內 100%開花；四種開花處理之 A 處理的開花整齊度最高，可於 50-59 日期間全部開花；處理 B、C 與 D 則具提早開花之效。

金花石蒜球開花處理技術之研究　本計畫目的為研試可行的金花石蒜開花球採收處理貯藏與開花調節方法。試驗材料為黃花種金花石蒜球（鱗莖），經田間採收、整修、癒傷與大小分級，以 25℃貯藏 3 個月（貯藏期間根部皆予以適度濕潤保護）再行催苔處理（以 13℃處理 0-6 週）測試。完成催苔處理的鱗莖皆盆栽於溫室，進行開花培育，調查抽苔與抽葉情形，評選最佳抽苔之處理組合。結果顯示，金花石蒜球以 25℃貯藏 3 個月期間，球體皆飽滿硬實而無鬆凹的狀態，肉質根數量眾多；以 13℃催苔處理，肉質根數量隨催苔週數之增加而減少；至催苔 6 週時，肉質根中等或眾多的球數已減至未催苔時的一半。於花苔抽出的效果方面，催苔 2 或 4 週略可增加抽苔，催苔 6 週則顯著增進抽苔率，為未催苔處理組的 2 倍。催苔週數之長短亦會影響盆植後葉片生育，催苔 2 週可抽出生育良好的葉片，增長催苔週數雖可提早抽葉，但葉片數量較少亦較短。綜合上述，金花石蒜球採收處理之後，以 25℃貯藏可維持良好品質 3 個月，再經適當之催苔處理，花期約比一般栽培者提前 1 個月。

生物技術

組織培養

丹參毛狀根培養基最適化研究方法　丹參（*Salvia miltiorrhiza*）為唇形科（Lamiaceae）鼠尾草屬多年生草本植物，是治療心血管疾病之重要中藥。本研究以農桿根群菌（Agrobacterium rhizogenes）R1601 感染丹參葉片所得之毛狀根為材料，比較以單因子試驗設計調整培養基中單一成分及其濃度，或以反應曲面試驗設計法（Response Surface Methodology）同時調整培養基內多種組成分及其濃度，兩種試驗設計方法對提高毛狀根生質量之差異。丹參毛狀根以 B5 鹽類配方作為基本培養基，在硫酸銨單因子試驗中，結果顯示將原濃度 134mg/L 降低至 0mg/L 毛狀根生質量 10.25g/L 最高；硝酸鉀單因子試驗則顯示，硝酸鉀濃度在 0-3,750mg/L 之間差異並不顯著，以 1,250mg/L 濃度處理之毛狀根生質量 8.9g/L 較高，濃度增加至 5,000mg/L 毛狀根之生質量降低；蔗糖濃度試驗顯示，毛狀根生質量在 3%-9%蔗糖處理中差異不顯著，其中以 3%蔗糖之毛狀根生質量 7.18g/L 較高。以上述三種成分利用反應曲面設計法進行試驗，經二階層因子設計法、陡升路徑法及中心混成試驗設計法順序步驟尋找最佳值，依迴歸演算之結果，三個因子之最佳濃度分別為 5.9g/L 硝酸鉀、0mg/L 硫酸銨以及 48.3g/L 蔗糖，毛狀根生質量之最佳預估值為 10.55g/L（表 3-1）。初步結果顯示單因子試驗之結果對於各因子間交感效應明顯者較不適用，反應曲面試驗設計法可作為培養基最適化研究的工具，但因培養基組成複雜，參試因子之重要性亦會影響反應曲面試驗設計法的實施效率，因此需在試驗設計之初審慎評估。

組織培養健康種苗與藥用成分生產技術之研發—高氏柴胡懸浮細胞培養之研究　許多高貴藥用植物需在特殊環境栽培，或因生長緩慢無法大量取得，因此藉由細胞培養生產有效二次代謝物極為有利；紫草、長春花、丹參與紅豆杉等重要藥用植物，均可藉由懸浮培養細胞生產其有用二次代謝物。研究結果顯示，高氏柴胡癒合組織培養 8 週後之柴胡皂苷含量約為市場品（北柴胡）含量之 18.8%，值得進一步探討利用懸浮細胞培養大量生產柴胡皂苷。本研究利用前期研究成果之高氏柴胡癒合組織建立細胞懸浮培養，首先進行懸浮細胞培養之建立及培養時間對懸浮細胞生長之影響，而後針對振盪速度與細胞密度對懸浮細胞生長之影響進行試驗，期能夠有助於後續柴胡皂苷大量生產方法之建立。本研究成果簡述如下：利用生長良好的高氏柴胡癒合組織，並以含有 0.2mg/l 2,4-D 之 1/2MS 液態培養基，於低光照與 100rpm 轉速條件下，可建立其懸浮細胞培養方式。懸浮細胞於 D2 液態培養基、100rpm 振盪速度及低光照培養下，細胞生長增殖為典型的生長曲線，培養後 0-2 週為緩慢生長期，培養後 2-4 週是快速生長期，而培養 4 週後即進入生長靜止期（圖 28），因此繼代培養時間應在培養後 3-4 週較為適宜。振盪速度與細胞密度試驗結果顯示，高氏柴胡懸浮細胞適合培養於 15%細胞密度之 250-ml 三角瓶，轉速為 80rpm 之水平迴轉式振盪器（圖 29）。

白芷種苗繁殖及培育微塊莖之研究　本計畫目的在於篩選具有發展潛力之藥草優良品系，並且應用組織培養技術增殖健康種苗，以提升我國在香草及藥草產品研發上的地位及國際競爭力。試驗結果顯示，白芷（*Angelica dahurica*）微塊莖繼代培養於 MS 培養基（對照組）以及代號分別為 $MB_1N_{0.5}$、MB_1N_1、MB_1N_2、MB_1N_4 和 MB_1N_8 的培養基 90 天後，對照組培植體的存活率（53.3%）顯著低於其他各處理組的存活率（93.3～96.7%）（表 3-2）；微塊莖癒傷組織的誘導率，以培養於 MS 培養基的比率最低（6.7%），其餘處理組可達 86.7～96.7%。每個微塊莖萌生的不定芽數目，則以 $MB_1N_{0.5}$ 處理

表 3-1　三種參試成分利用反應曲面試驗設計法預估之最佳濃度及丹參毛狀根最高生質量 [z]

培養基成份	最小觀察值	臨界值	最大觀察值
KNO_3（g/L）	2.49	5.901	5.01
$(NH_4)_2SO_4$（mg/L）	46.75	0	147.55
Sucrose（g/L）	31.65	48.3	48.45

[z] 依據迴歸公式預估丹參毛狀根之最高生質量為 10.55mg/g。

組之比率最高（6.4 個）。此外，在培養 90 天後計算每個微塊莖之平均鮮重，則以 MB_1N_4 與 MB_1N_8 處理組最重皆為 2.8g，顯著高於對照組（0.3g）。帶有微塊莖且尚未發根的白芷芽體（高約 5～6cm）培養於不含活性碳但已添加 1mg·L^{-1} NAA 之 MS 培養基 45 天，其不定根的誘導率平均為 77.8%，顯著高於其他處理組（表 3-3）。

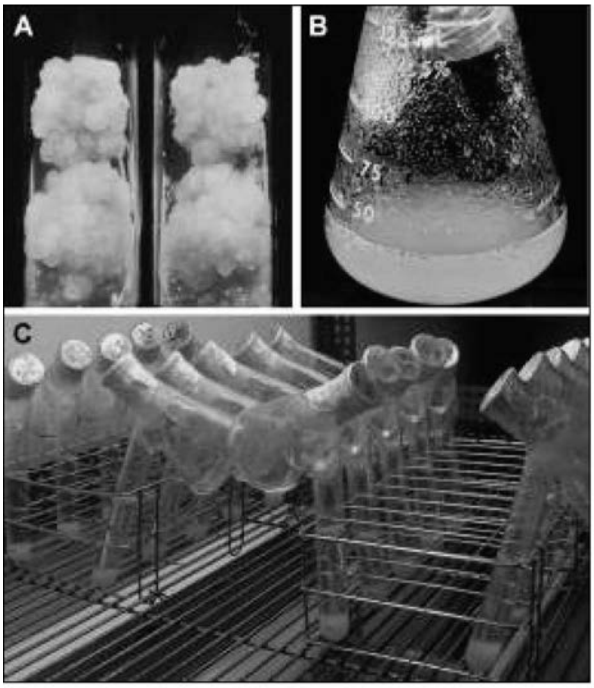

圖 28　高氏柴胡懸浮細胞培養之建立與細胞生長之調查情形。（A）高氏柴胡葉片癒合組織培養於添加 0.2mg/l 2,4-D 之 1/2MS 固態培養基達 8 週之生長情形；（B）懸浮細胞培養於添加 0.2mg/l 2,4-D 之 1/2MS 液態培養基達 4 週後之生長情形；（C）利用堆疊細胞體積法（packed cell volume, PCV）調查懸浮培養細胞生長情形。

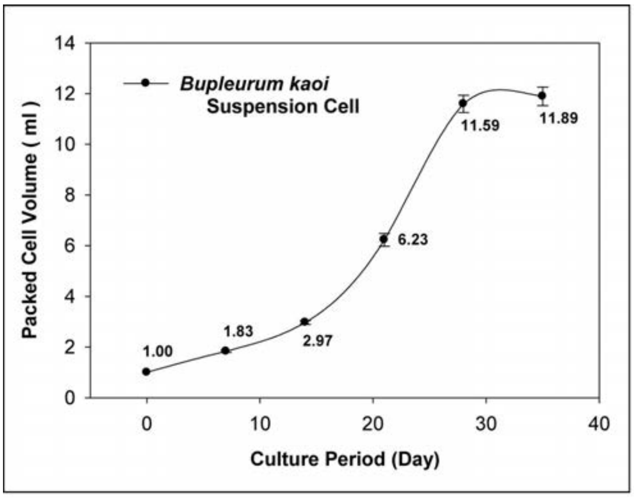

圖 29　培養時間對高氏柴胡懸浮培養細胞生長之影響。將 PCV 約 1ml 之懸浮細胞培養於添加 0.2mg/l 2,4-D 之 1/2MS 液態培養基（D2 液態培養基），振盪速度為 100rpm，每週利用堆疊細胞體積法（packed cell volume, PCV）調查其生長情形。

表 3-2　含 BA 和 NAA 不同濃度培養基培養 90 天對於誘導白芷微塊莖萌生不定芽之影響 [z]

BA (mg·L^{-1})	NAA (mg·L^{-1})	Explant survival rate (%)	Callus production rate (%)	No. of buds per micro-tuber (stem)	Average fresh weight per micro-tuber (g)
0	0	53.3 b [y]	6.7 c	0.0 c	0.3 c
1	0.5	96.7 a	43.3 b	6.4 a	2.4 b
1	1	93.3 a	86.7 a	1.7 b	2.3 b
1	2	93.3 a	93.3 a	0.3 bc	2.6 ab
1	4	96.7 a	96.7 a	0.1 c	2.8 a
1	8	93.3 a	93.3 a	0.0 c	2.8 a

[z] Basic culture medium: MS (Murashige and Skoog, 1962) basal medium + 30g·L^{-1} sucrose + 8.5g·L^{-1} Difco agar, pH＝5.7.
[y] Means followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5% level by least significant difference (LSD) test.

表 3-3　培養基添加不同濃度之 NAA 及活性碳（AC）對白芷幼苗發根之影響 [z]

NAA (mg·L^{-1})	AC (g·L^{-1})	Root induction rate (%)	No. of roots per explant (root)
0	0	66.6 ab [y]	5.5±2.1 [x]
1	0	77.8 a	9.9±2.5
2	0	51.1 bc	6.2±1.6
4	0	51.1 bc	6.1±0.9
8	0	11.1 e	3.1±0.1
0	2	37.8 cd	3.7±0.8
1	2	20.0 de	3.0±0.2
2	2	17.8 e	2.6±0.3
4	2	13.3 e	3.6±0.8
8	2	8.9 e	2.8±1.1

[z] Culture medium: MS (Murashige and Skoog, 1962) basal medium + 30g·L^{-1} sucrose + 8.5g·L^{-1} Difco agar, pH＝5.7.
[y] Means followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5% level by least significant difference (LSD) test.
[x] Arithmatic average ± standard deviation (SD).

地黃健康種苗與微體繁殖　利用雜交授粉所得之地黃種子進行無菌播種，建立地黃種子消毒與無菌播種之最佳條件，以期獲得無菌與不帶病毒之地黃健康種苗。經由試驗結果顯示，以 0.6%次氯酸鈉進行消毒 15 分鐘即可獲得良好之消毒效果，有最低之汙染率與最高之發芽率，分別為 5%與 80%（表 3-4），將種子接種於不含生長調節劑之 MS 培養基中 4 天即可發芽且小苗生長情形良好。

以雜交授粉後所採集之地黃種子以無菌播種後 3 週獲得之實生地黃種苗，取各單株 1 g 葉片以 ELISA 進行瓶內地黃種苗之菸草嵌紋病毒檢測，在所分析的 90 單株樣品中，以酵素連結免疫分析儀進行判讀與分析的結果顯示有 2 株（樣品 15、50）有感染病毒，感染率為 2.2%（表 3-5），而樣品 14、48、53、59、89 所檢測之讀值偏高，較為接近感染病毒對照植株之讀值，將其列為具有感染疑慮，需再進一步檢測。因此，以篩選出無病毒之地黃健康種苗可應用於爾後微體繁殖技術之建立，藉由組織培養方式進行無病毒之地黃健康種苗生產為必要手段。

表 3-4　在不同時間以 0.6 %次氯酸鈉消毒對地黃種子發芽之影響

消毒時間（min）	污染率（%）	發芽率（%）	種子未發芽率（%）
10	25	60	15
12	18	65	17
15	5	80	15
18	2	50	48

表 3-5　無菌播種之地黃實生苗葉片以 ELISA 檢測與判讀分析

Sample	TMV[z]	TMV（VRI）	Sample	TMV	TMV（VRI）
Blank	0.000	0.000	Blank	-0.001	-0.001
1	0.199	0.023	46	0.212	0.011
2	0.225	0.016	47	0.264	0.002
3	0.159	0.016	48	0.309	0.020
4	0.206	0.038	49	0.258	0.009
5	0.272	0.047	50	0.500	0.018
6	0.190	0.038	51	1.199	0.035
7	0.153	0.046	52	0.253	0.028
8	0.125	0.005	53	0.319	0.004
9	0.183	0.017	54	0.149	0.014
10	0.243	0.004	55	0.192	0.001
11	0.277	0.013	56	0.186	0.020
12	0.157	0.033	57	0.244	0.015
13	0.231	0.026	58	0.290	0.020
14	0.304	0.033	59	0.338	0.033
15	0.351	0.041	60	0.205	0.028
16	0.166	-0.001	61	0.191	-0.002
17	0.180	0.018	62	0.231	0.006
18	0.187	-0.001	63	0.223	-0.002
19	0.184	0.006	64	0.190	0.015
20	0.156	0.016	65	0.221	0.008
21	0.150	0.020	66	0.158	0.021
22	0.143	0.029	67	0.193	0.036
23	0.151	0.026	68	0.165	0.022
24	0.137	-0.002	69	0.230	-0.007
25	0.179	0.016	70	0.153	0.014
26	0.143	0.001	71	0.217	0.001
27	0.118	0.004	72	0.138	0.017
28	0.211	0.020	73	0.191	0.014
29	0.160	0.023	74	0.175	0.026
30	0.185	0.031	75	0.195	0.031
31	0.163	0.036	76	0.243	0.022
32	0.128	-0.002	77	0.200	-0.001
33	0.147	0.012	78	0.181	0.013
34	0.138	0.002	79	0.153	-0.006
35	0.140	-0.002	80	0.189	0.007
36	0.149	0.025	81	0.243	0.011
37	0.172	0.027	82	0.257	0.023
38	0.175	0.028	83	0.260	0.031
39	0.152	0.021	84	0.154	0.017
40	0.134	-0.014	85	0.094	-0.011
41	0.162	0.003	86	0.163	-0.001
42	0.107	-0.002	87	0.190	-0.007
43	0.189	-0.002	88	0.143	-0.006
44	0.218	0.027	89	0.334	0.021
45	0.144	0.030	90	0.179	0.016
CK+	0.341	1.854	CK+	0.448	2.344
CK-	0.169	0.044	CK-	0.205	0.013

[z] TMV：地黃之菸草嵌紋病毒；TMV（VRI）：菸草嵌紋病毒。

分子遺傳

水稻分子標誌輔助褐飛蝨抗性育種之應用 褐飛蝨是亞洲水稻栽培國家共通的主要害蟲，過往的抗性種原來自印度型和野生稻，目前未有抗性的日本型水稻種原被發現，本試驗主要目的是利用分子標誌輔助抗褐飛蝨育種，利用一個自台農 67 號以疊氮化鈉誘變的抗性品系 SA285 作為貢獻親，過去的遺傳分析資料顯示 SA285 是由單一顯性基因控制。利用褐飛蝨感性台農 71 號與抗性品系 SA285 雜交及回交，產生 BC_1F_1 族群進行 BSA 分析及基因定位。褐飛蝨抗性等級依 IRRI 標準記錄，0 為沒有影響-9 嚴重危害枯死。BC_1F_1 族群表現最好及最差的有 11 株等級 3 抗及 56 株等級 9 感，各逢機挑選 10 株混合成抗性（R）與感性（S）子集團。使用 156 個 SSR 及 Indel marker 分子標誌進行親本與集團基因型鑑定，結果顯示 SA285 抗性基因座位在 4 號染色體短臂靠近端點位置，單點分析結果以 RM16295 和 RM16368 有最高的相關性，likelihood ratio statistic（LRS）分別為 71.0 和 71.4，兩者變異解釋程度和加性效應分別為 28%和-1.34，初步估計抗性基因座在 RM551-RM16368 之間，可作為分子標誌輔助褐飛蝨抗性育種之應用（圖 30）。

機能米之篩選及其育種標誌之開發 依據稻米的營養組成，從選拔優良品種著手，運用功能性基因分析，選育開發食味佳、能提高人體健康與機能的稻米，提供一般健康食品所訴求的保健功效，同時提高米食消費及農民收益，並且可以利用供應種苗及銷售稻米的方式，拓展外銷市場。本所育成的台農 67 號疊氮化鈉誘變品系有 3,000 個以上，具有相當高的遺傳變異度，所以本研究策略，是篩選突變庫中含高量米糠醇、維生素 E，以及低脂肪酶活性的水稻品系，這些品系若已經具備良好的農藝性狀，則可以直接進入大量栽培的田間試驗，如果農藝性狀不佳，可以作為育種親本，與現有栽培種雜交選育具備良好性狀的子代，並且開發其 DNA 分子標誌用於輔助育種之用。目前已分析之品種如表 3-6。

米糠醇（γ-oryzanol）是由至少 10 種以上的植物固醇與阿魏酸（ferulic acid）結合之酯化物所組成，在米糠中以 cycloartenyl、24-methylene cycloartanyl、campesteryl、sitosteryl 4 種 ferulate esters 最多。維生素 E 為生育醇（tocopherol）及三烯生育醇（tocotrienol）組成，二者分別有 4 種不同甲基化的結構（α, β, γ, δ）。比較台稉 9 號（TK9）與台農 71 號（TNG71）二品種，米糠層由外而內依序碾出 4 層，並分離米胚，再將胚分成有無研磨

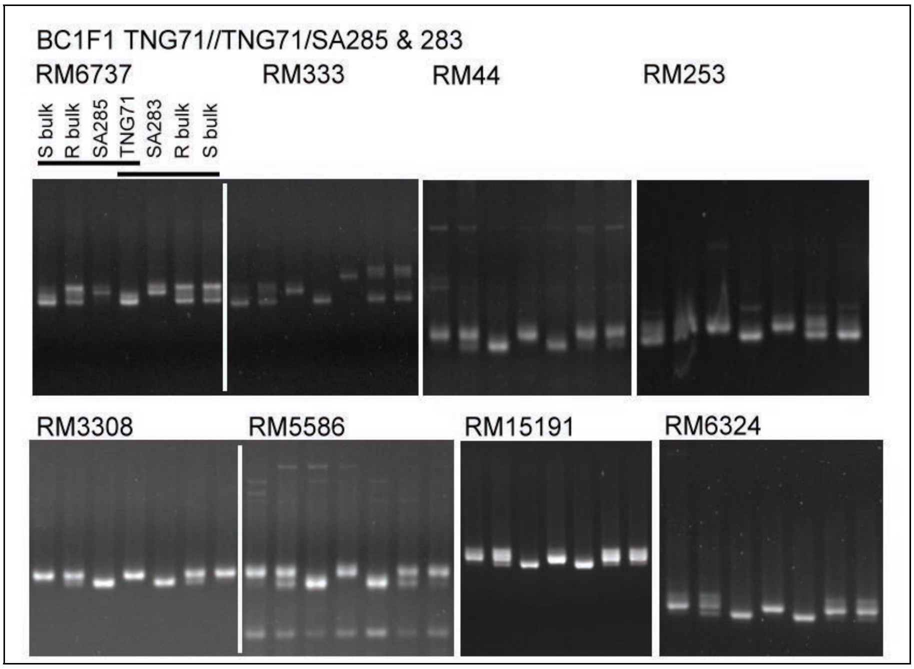

圖 30 水稻台農 71 號與抗性突變品系 SA285 及 SA283 BC_1F_1 族群 BSA 分析。

兩種樣品。表 3-7 為米糠醇(分別以第 1 個字表示)，表 3-8 為維生素 E（T3 代表 tocotrienol，T 代表 tocopherol）分析結果，顯示維生素 E 含量在糠層先增後減，米糠醇主要存在糠層，胚的含量相當低維生素 E 則相反，胚研磨後萃取所得的含量高出糠層許多。

表 3-6　目前分析米糠醇、維生素 E 之水稻突變品系及栽培種

編號	品種（系）	編號	品種（系）	編號	品種（系）
1	SA0402	12	SA0502	23	TK9
2	SA0419	13	SA0283	24	93-11
3	SA0486	14	SA0285	25	IR24
4	SA0512	15	TNG67	26	IR64
5	SA0092	16	TNG71	27	RA1118
6	SA0103	17	TNG75	28	RA1020
7	SA0404	18	TNG76（黃金米）	29	RA1023
8	SA0418	19	TNG78（巨胚米）	30	RA1074
9	SA0435	20	Nipponbare（日本晴）	31	RA1076
10	SA0436	21	KH145	32	紅米
11	SA0484	22	TT30	33	紫香糯米

表 3-7　水稻台梗 9 號與台農 71 號之米糠醇含量

樣品（mg/g）	Cycloartenyl	24-Methylene	Campesteryl	Sitosteryl	合計
TK9　糠層 1	0.88	1.23	0.59	0.44	3.15
TNG71 糠層 1	0.51	0.69	0.50	0.41	2.10
TK9　糠層 2	0.84	1.19	0.60	0.43	3.07
TNG71 糠層 2	0.45	0.58	0.46	0.37	1.87
TK9　糠層 3	1.08	1.38	0.72	0.58	3.76
TNG71 糠層 3	0.44	0.56	0.47	0.37	1.83
TK9　糠層 4	0.31	0.47	0.30	0.20	1.28
TNG71 糠層 4	0.37	0.5	0.41	0.33	1.61
TK9　胚	0.17	0.32	0.20	0.11	0.81
TNG71 胚	0.13	0.28	0.08	0.11	0.60
TK9　胚（磨）	0.14	0.33	0.17	0.07	0.71
TNG71 胚（磨）	0.10	0.20	0.11	0.09	0.50

表 3-8　水稻台梗 9 號與台農 71 號之維生素 E 含量

樣品　(μg/g)	δ- T3	γ-T3	α- T3	δ- T	γ-T	α-T	合計
TK9　糠層 1	2.7	48.0	47.8	0.0	0.9	20.3	119.7
TNG71 糠層 1	4.8	62.0	57.8	0.0	0.6	21.3	146.5
TK9　糠層 2	3.1	66.0	62.1	0.0	2.4	22.5	156.1
TNG71 糠層 2	6.3	71.0	64.4	0.0	1.2	21.1	164.1
TK9　糠層 3	4.5	101.8	86.6	0.0	1.9	20.9	215.7
TNG71 糠層 3	7.8	83.7	71.3	0.0	0.1	15.7	178.6
TK9　糠層 4	1.6	28.7	21.0	0.0	0.1	15.9	67.3
TNG71 糠層 4	6.0	71.2	47.3	0.0	0.3	14.9	139.7
TK9　胚	0.5	13.2	10.1	16.2	7.0	36.3	83.4
TNG71 胚	0.7	6.6	3.4	16.3	4.4	35.5	66.9
TK9　胚（磨）	0.4	7.9	9.2	17.3	47.0	190.3	272.2
TNG71 胚（磨）	1.1	11.6	14.0	8.9	29.3	164.8	229.6

不同品種米糠脂肪酶之活性分析：米穀粉會因內生的脂肪酶水解米粉（rice flour）中的三酸甘油酯，釋放的游離脂肪酸再受到脂氧合酶氧化而產生油臭味（off flavors）導致酸敗（rancidity），並且會影響後續米粉的烘焙表現。為能瞭解脂肪酶活性是否是影響稻米 pH 值變化的主因，目前已經建立由米糠層萃取脂肪酶蛋白質的方法，利用膠電泳分離脂肪酶後，進行脂肪酶活性染色，圖 31 是分析突變庫中兩個品系 SA404、SA486，以及台農 67 號、台稉 9 號不同糠層的脂肪酶活性。結果顯示，脂肪酶活性在糠層有由外而內（1'→2'→3'）遞減的趨勢。

分析 TNG67 之疊氮化鈉突變庫的 10 個品系，其脂肪酶活性均不顯著，因此 TK9 之貯藏安定性差，脂肪酶活性特別高可能是一個重要因素，所以本研究計劃先進行 TK9 之貯藏安定性試驗，分析脂肪酶活性、游離脂肪酸產生情形，確定脂肪酶活性為主要影響後，篩選影響脂肪酶活性之功能性 DNA marker 用於水稻輔助育種選拔。

合併 ISSR 分子標誌與葉綠體、粒線體基因分析應用於火鶴花品種之鑑別　本研究以火鶴花 23 個品種（包含經濟栽培品種 19 個；農試所選育 4 品種，其中 3 個具品種權）為材料，利用 ISSR（inter-simple sequence repeat）分子標誌、葉綠體 *matK*、*rbcL*、*trnL-trnF* intergenic spacer 基因與粒線體 *nad1* 基因序列分析，進行品種鑑別。ISSR 分析結果，篩選獲得 82 個具品種判別效益之 DNA 片段，可提供包含三個具品種等 19 個火鶴品種之鑑定。另針對 *mat*K、*rbc*L、*trn*L-*trn*F intergenic spacer 等三個葉綠體基因之序列分析，分別發現 11 個、13 個及 21 個單一核苷酸多型性（single nucleotide polymorphism，SNP）變異位點；粒線體基因 *nad*1 序列分析，則獲得 17 個 SNP 位點；合併可作為 20 個品種（含 3 個具品種權樣品）之指紋分析。進一步，為簡化核酸定序工作，利用 CAPs（Cleaved-amplified polymorphic sequences）分析技術，自 8 種引子組與限制酵素結合分析發現，*mat*K 基因加上 *Bsl* I 限制酵素之鑑別效能最佳，可用於綠花品種（'Midori'及'TN03'）之鑑定。綜合研究結果，利用 ISSR 分子標誌合併 *mat*K、*rbc*L、*trn*L-*trn*F intergenic spacer、*nad*1 基因序列分析，可做為涵蓋三個品種權樣品的火鶴花 20 個品種之鑑定，以此 DNA 層次之分子鑑定，將可助益於植物品種權之保護。

基因轉殖與選殖

延遲老化基因對其他園藝性狀之影響　除了探討轉入基因之功能，目前針對基轉事件對評估基轉作物，評估其他園藝性狀是否有其他影響進行評估。試驗探討矮牽牛 *Petunia*×*hybrida* 'V26'（wild-type，WT）及其兩個明顯老化被延遲的 SAG12-*ipt* 獨立轉殖系 IPT22 與 IPT34 之園藝性狀評估及基轉作物乙烯之表現。在試驗十二週調查中，V26、IPT22 及 IPT34 株高（圖 32）、側枝數（圖 33）及開花數（圖 34）其皆無顯著差異，其中始花日約為上盆後第十一週。WT、IPT22 與 IPT34 花朵進行授粉後，皆產生 2 個乙烯生成高峰（圖 35），WT 之乙烯生成量較基因轉殖 IPT22 及 IPT34 之生成量為高。於第一個乙烯生成高峰後，WT 花朵即開始有凋萎的現象發生，然而，IPT22 與 IPT34 花朵並無觀察到凋萎的現象。於 72 小時 WT、IPT22 與 IPT34 生成乙烯第二個高峰，此時 WT 花朵開始

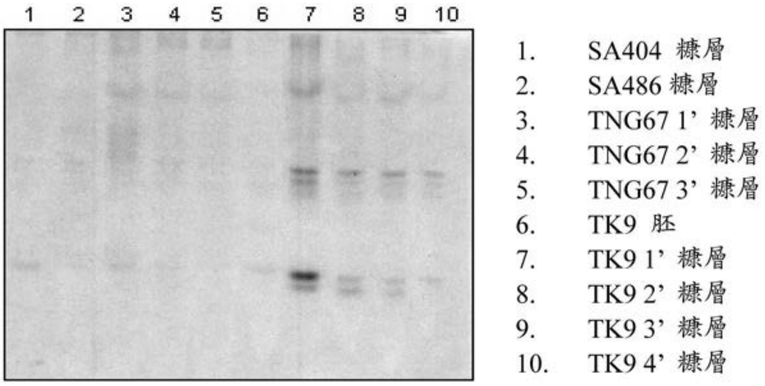

圖 31　電泳分離水稻米糠及胚之脂肪酶活性染色。

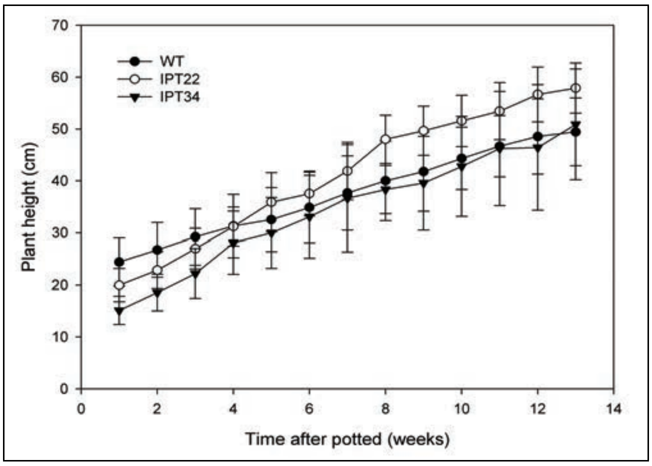

圖 32　矮牽牛 WT 及兩個 SAG12-*ipt* 獨立轉殖系 IPT22 與 IPT34 植株高度評估（n=9）。

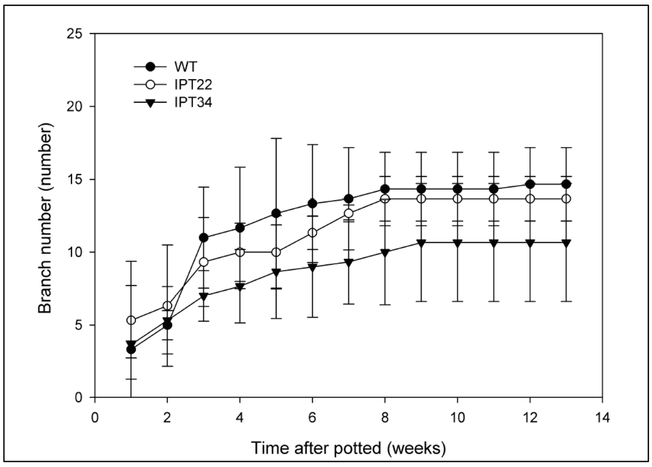

圖 33　矮牽牛 WT 及兩個 SAG12-*ipt* 獨立轉殖系 IPT22 與 IPT34 側枝數評估（n=9）。

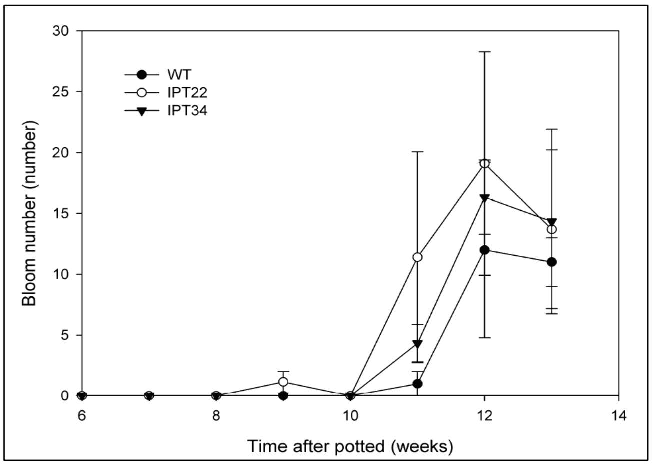

圖 34　矮牽牛 WT 及兩個 SAG12-*ipt* 獨立轉殖系 IPT22 與 IPT34 開花數評估（n=9）。

明顯凋萎，96 小時則花朵完全凋萎，然 IPT22 及 IPT34 則花朵保持盛開的型態（圖 36）。試驗結果顯示 SAG12-*ipt* 在不影響轉殖 SAG12-*ipt* 矮牽牛原有之園藝性狀下，對植株具有顯著延遲老化的效果。

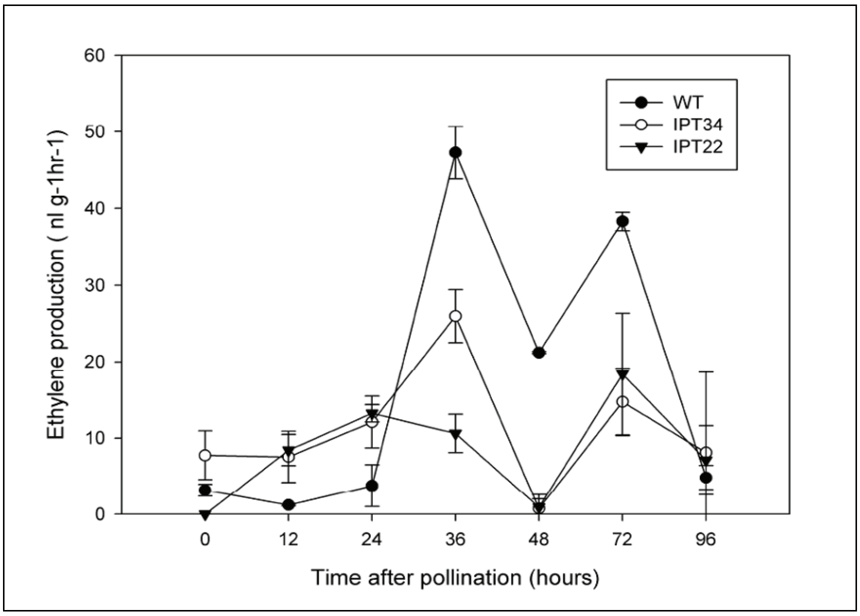

圖 35　矮牽牛 WT 及兩個 SAG12-*ipt* 獨立轉殖系 IPT22 與 IPT34 授粉誘導乙烯生成之表現。

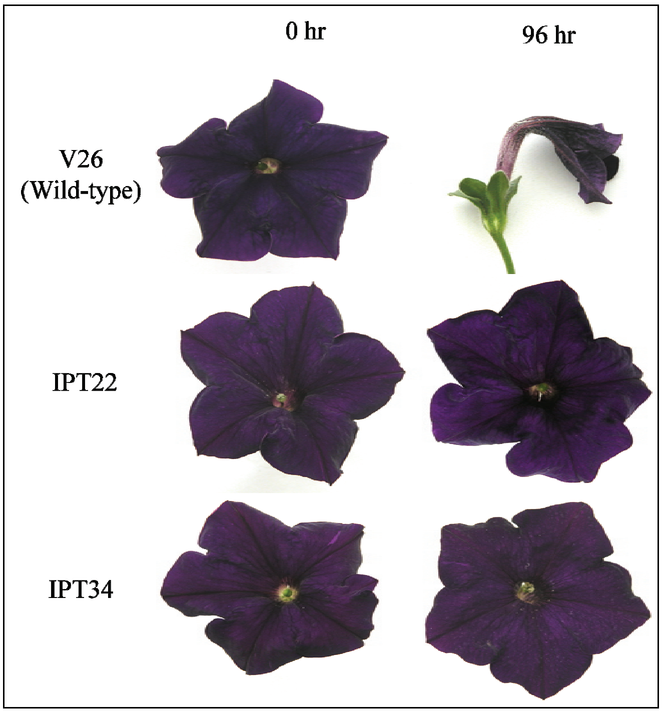

圖 36　矮牽牛 WT 及兩個 SAG12-*ipt* 獨立轉殖系 IPT22 與 IPT34 授粉花朵老化之表現。

基因轉殖作物安全性評估

建立基因轉殖植物生物安全評估管理體系 本計畫研究之重點著重於基因轉殖作物試驗田之生物安全性評估試驗，依據行政院農業委員會「基因轉殖植物田間試驗管理辦法」，提供優良及適當之專屬場所，以個案方式進行基因轉殖植物遺傳特性調查及生物安全評估，藉此消除民眾對基因轉殖植物的安全性疑慮。以基因轉殖水稻、青花菜及馬鈴薯等作物為模式，進行基因轉殖植物隔離距離之相關研究（圖 37），並朝向研發商品化基因轉殖植物隔離措施、共存機制及基因轉殖植物可合法推廣種植之栽培管理制度。目前承接農委會交辦任務進行相關許可試驗之研究，進行基因轉殖植酸酵素水稻（中研院）、豬乳鐵蛋白水稻（中興大學）、普魯南糖水稻（中研院、中興大學）、延緩老化 *ipt* 青花菜（中研院）、植酸酵素馬鈴薯（中研院）等作物之生物安全評估試驗。並且保存經審議通過可於一般田間進行商業化栽培的轉殖作物，作為申請衛生署食品安全評估的樣本比對，或仿冒侵權時做為品種權爭議的比對與評判依據，並可提供進一步的學術研究與參考種原。同時，建立及維護基因轉殖作物生物安全評估資訊網，提供相關資訊，藉以推動基因轉殖植物生物安全評估國際合作等工作，以精準有效的科學方法與技術，針對國內外基因轉殖作物的環境生態安全議題，進行嚴格的把關，朝生技服務業之定位發展。

基因轉殖水稻花粉擴散試驗 近年來基因轉殖作物研究在全球取得迅速發展，大批抗病、抗蟲、抗除草劑和品質改良的基因轉殖作物釋放到環境和進入商品化市場中，為提高農作物產量和解決全球人口不斷增長而引發的糧食問題引起廣泛的討論。隨著全球基因轉殖作物栽培面積的迅速擴增及生產重要性日趨重要，然而轉殖技術的應用和轉殖作物的環境釋放也帶來了一系列生物安全的問題，其中基因轉殖作物的外源基因藉由花粉傳播向非基因轉殖作物所引起的花粉流佈問題最引人注目，本計畫研究目的為探討水稻花粉飛散的距離。本研究利用水稻台農 67 號當花粉貢獻親（pollen donor），台農糯 73 號及基因轉殖植酸酵素水稻（AAN）當花粉接受親（pollen recipient），圖 38 為花粉飛散試驗田間種植示意圖，圖 38A 於農業試驗所一般試驗田進行，圖 38B 於農業試驗所隔離試驗田進行，成熟時分別收穫台農糯 73 號及基因轉殖植酸酵素水稻雜交種子進行檢定，以確認花粉流佈（pollen flow）的頻率。試驗結果顯示水稻花粉流佈頻率隨著栽種距離增加而降低（圖 39），距花粉親 1 公尺的花粉流佈頻率為 1.68％、2 公尺為 0.74％、3 公尺為 0.61％，到 35 公尺處則降至 0.01％，40 公尺以後則未發現任何雜交種子。由結果顯示在一般田間栽培水稻，若要防範水稻花粉污染，建議至少要有 40 公尺的緩衝區。

圖 37　**基因轉殖水稻生物安全評估之安全隔離距離試驗（A）；基因轉殖青花菜之生物安全評估花粉傳播試驗（B）；基因轉殖馬鈴薯生物安全評估之花粉傳播試驗（C）。**

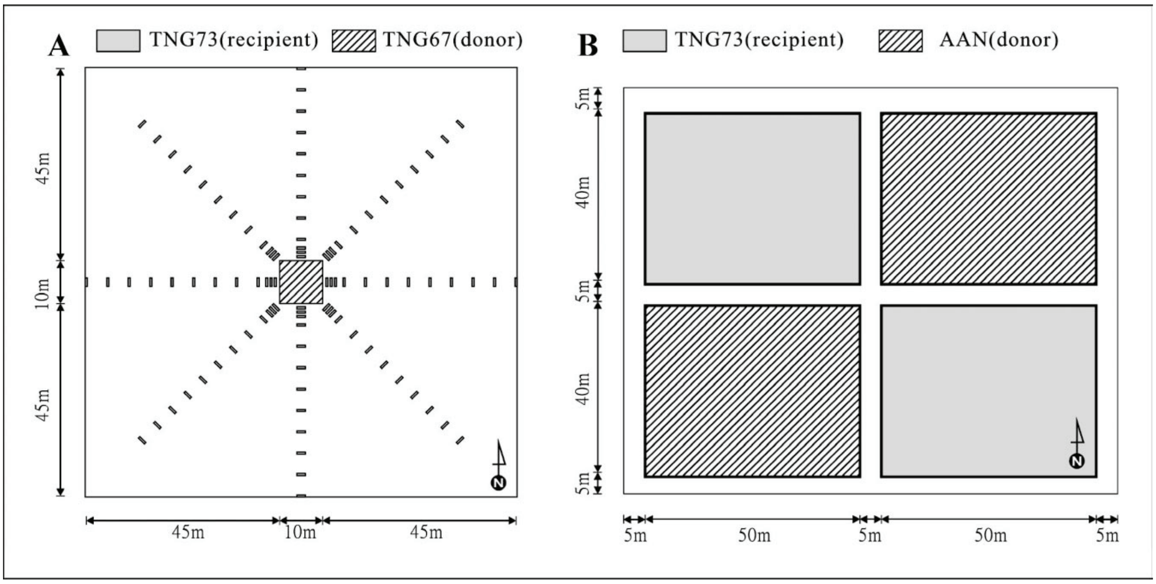

圖 38　花粉飛散試驗田間種植示意圖。

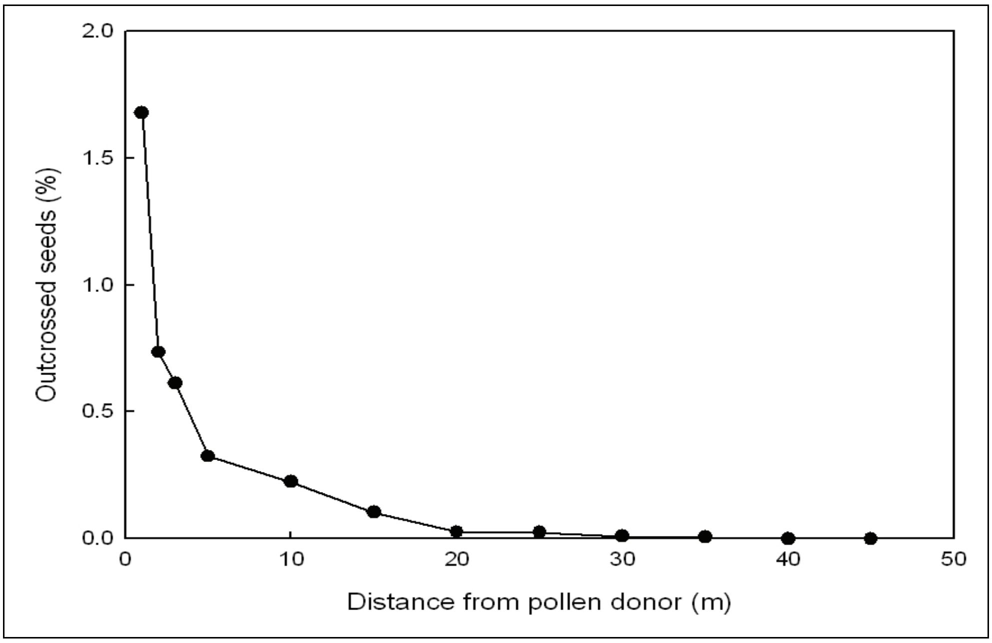

圖 39　隔離距離對水稻花粉流佈頻率之影響。

國產基因轉殖 Phytase 馬鈴薯之產品調查分析與穩定樣品提供　本計畫將利用組織培養微體繁殖技術將轉殖基因 phytase 馬鈴薯特定株系繁殖成苗後，於農業試驗所隔離田種植基因轉殖 phytase 品系及非轉殖基因馬鈴薯一般品系，進行為期 1 年之田間的隔離栽培並提供充足試驗材料以進行各種相關的遺傳、成份、毒理及過敏性試驗調查與分析（圖 40）。

於民國 98 年秋作試驗種植後第 2 及 4 週分別調查馬鈴薯植株的出土率，結果如表 3-9 所示，對

照之克尼伯品種分別為 5.6%及 93.8%，基因轉殖馬鈴薯 2-1 品系分別為 4.6%及 91.0%，兩品（種）系在第 2 週及 4 週時的出土率均未達到 5%顯著水準之差異性，顯示基因轉殖馬鈴薯 2-1 品系與對照之克尼伯品種有相同的生長勢趨勢。種植後第 7 週調查對照克尼伯品種及基因轉殖馬鈴薯 2-1 品系之主莖長、側枝數、地上部葉片乾重及地上部莖乾重分別為 44.7cm、2.8 支、13.1g、4.5g 與 45.3cm、3.7 支、15.4g、5.2g 均未達 5%顯著水準差異；第 9 週調查對照克尼伯品種及基因轉殖馬鈴薯 2-1 品系之主莖長、側枝數、地上部葉片乾重及地上部莖乾重分別為 48.0cm、3.2 支、14.2g、4.7g 與 47.5cm、3.4 支、16.0g、5.8g 均亦未達 5%顯著水準差異（表 3-10）。現階段已提供食品工業發展研究所轉殖馬鈴薯 2-1 品系 44.5kg 及對照組馬鈴薯克尼伯 31.7kg 作遺傳、成份、毒理及過敏性試驗調查與分析。

轉殖 *ipt* 基因青花菜及其近緣種作物之雜交試驗　於本所隔離田進行篩選及評估具延遲花球黃化之轉殖 *ipt* 基因青花菜，經由 R_5 代的自交選拔，由其分離後代中選出園藝性狀優良且延遲花球黃化之轉殖青花菜自交系 103 品系和非轉殖青花菜自交系（對照組與綠王）及其近緣種作物 5 品種（富悅、麗雪、白格林、油菜、白菜）為試驗材料，進行花粉活性與其雜交之試驗，據以評估基因轉殖青花菜商業栽培利用距離等物理性隔離的範圍與可能性（圖 41 及圖 42）。結果顯示轉殖 *ipt* 基因青花菜及其近緣種作物之花粉活性，利用螢光染色法（FDA）檢測各品種（系）間皆未達顯著水準；TTC

表 3-9　民國 98 年秋作基因轉殖和非基因轉殖馬鈴薯的出土率比較

Cultivar	Emergence rate（%）after planting	
	2^{nd} week	4^{th} week
WT	5.6±1.8 a	93.8±1.3 a
2-1	4.6±1.7 a	91.0±3.2 a

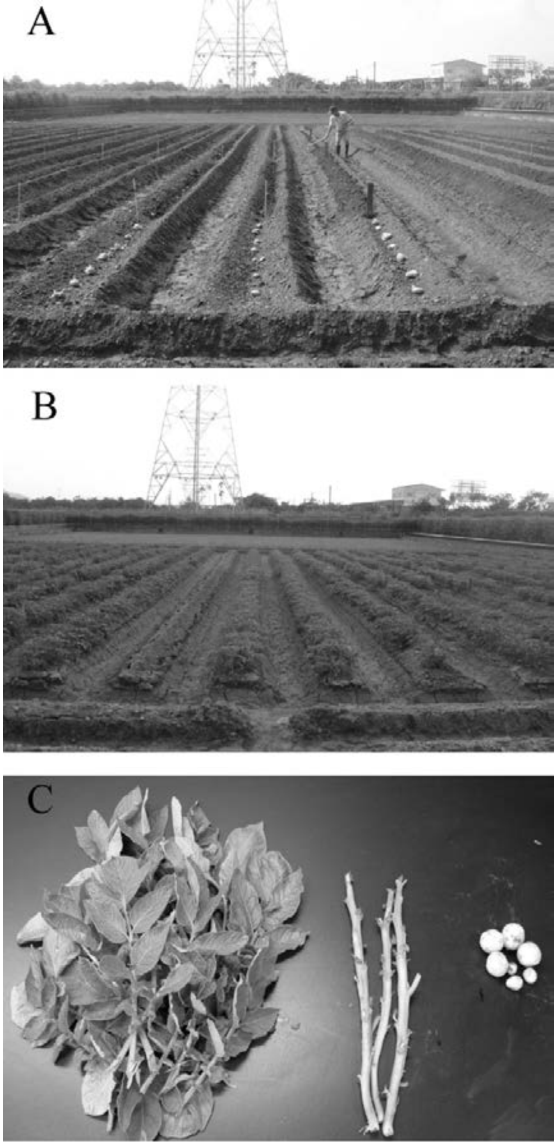

圖 40　98 年 10 月種植（A 圖）、98 年 11 月植株生長情形（B 圖）及植株農藝性狀調查（C 圖）。

表 3-10　民國 98 年秋作基因轉殖和非基因轉殖馬鈴薯的植株生長性狀比較

Weeks after planting	Cultivar	Main stem length（cm）	Lateral stem no./plant	Shoot dry matter（g/plant）	
				leaves	stems
7	WT	44.7±3.5 a	2.8±1.2 a	13.1±4.2 a	4.5±2.1 a
	2-1	45.3±5.1 a	3.7±1.2 a	15.4±5.3 a	5.2±1.9 a
9	WT	48.0±4.7 a	3.2±1.3 a	14.2±4.3 a	4.7±1.7 a
	2-1	47.5±4.8 a	3.4±1.4 a	16.0±5.5 a	5.8±2.2 a

CK	綠王	白花芥藍（富悅）	黃花芥藍（白格林）	花椰菜（麗雪）	白菜	油菜
花椰菜（麗雪）						白花芥藍（富悅）
白花芥藍（富悅）			103 品系			CK
白菜						花椰菜（麗雪）
黃花芥藍（白格林）						油菜
CK						黃花芥藍（白格林）
綠王						白菜
油菜						綠王
白菜	黃花芥藍（白格林）	綠王	白花芥藍（富悅）	油菜	CK	花椰菜（麗雪）

花椰菜（麗雪）：*Brassica oleracea* L. var. botrytis L.
芥藍（白花芥藍—富悅、黃花芥藍—白格林）：*Brassica oleracea* L. var. alboglabra (L. H. Bailey) Musil
油菜：*Brassica rapa*（小油菜）
白菜：*Brassica rapa* var. chinensis（小白菜）
103、綠王、CK：*Brassica oleracea* var. italica

圖 41　轉殖 *ipt* 基因青花菜與近緣種作物之田間配置模式圖。

圖 42　轉殖 *ipt* 基因青花菜與近緣種作物之田間種植配置圖。

法檢測以白菜 79.9%最高、綠王 49.2%最低；離體萌芽方法檢測則以油菜 34.1%最高、CK5.8%及白格林 4.4%最低（表 3-11）。其雜交後代 F_1 之花粉活性比較，利用螢光染色法（FDA）檢測以富悅 63.6%及白格林 55.5%較對照組 77%為低且達差異顯著水準；TTC 法檢測除富悅 40.9%最低外，其他均較對照組 59.6%為高且達差異顯著水準；離體萌芽方法檢測則以麗雪 4.0%較對照組 5.2%為低且達差異顯著水準（表 3-12）。以轉殖系 103 為父本與近緣種作物雜交試驗方面之結果顯示，人工雜交

授粉試驗之結果顯示，富悅、麗雪、白格林、油菜、白菜、綠王、CK，其雜交率分別為 100%、95.1%、86.0%、0%、0%、95.8%、92.2%，而油菜及白菜其雜交授粉後之結實率較其他近緣種為低；蜜蜂雜交授粉試驗之結果顯示，富悅、麗雪、白格林、油菜、白菜、綠王、CK 分別為 37.8%、42.5%、1.0%、0%、0%、7.5%、2.6%，經過 1 星期授粉後，所收穫的種子催芽後，小苗經 PCR 分析檢測，以花椰菜—麗雪之雜交率最高為 42.5%，其次為白花芥蘭—富悅，而白菜不含外來基因；田間自然雜交試驗之結果顯示，富悅、麗雪、白格林、油菜、白菜、綠王、CK 分別為 0%、9.0%、1.1%、0%、0%、6.4%、2.1%。從表 3-13 之結果可發現出基因轉殖青花菜的外源基因在人工雜交和田間條件下向周圍非轉殖作物的基因流佈是存在的。

表 3-11　**轉殖 *ipt* 基因青花菜與近緣種作物花粉活性的比較**

品系	FDA（%）	TTC（%）	離體萌芽率（%）
103	71.6±3.9 a	62.6±3.9 ab	7.3±1.0 cd
富悅	78.5±4.1 a	70.4±4.0 ab	12.7±3.0 c
麗雪	75.5±3.5 a	72.6±7.4 ab	10.7±1.4 cd
白格林	72.3±4.7 a	68.0±3.6 ab	4.4±0.3 d
油菜	72.7±16.2 a	78.2±3.2 a	34.1±4.2 a
白菜	70.5±14.2 a	79.9±4.1 a	20.9±3.1 b
綠王	73.9±6.6 a	49.2±17.9 c	12.5±1.7 c
CK	65.6±2.9 a	56.8±8.4 b	5.8±1.7 d

表 3-12　**轉殖 *ipt* 基因青花菜與近緣種作物之雜交後代 F_1 花粉活性的比較**

品系	FDA（%）	TTC（%）	離體萌芽率(%)
	F_1	F_1	F_1
103	—	—	—
富悅	63.6±5.6 b	40.9±1.6 d	5.1±0.6 a
麗雪	76.3±2.6 a	75.0±5.7 a	4.0±0.6 b
白格林	55.5±2.8 b	62.7±1.4 ab	9.9±3.1 a
油菜	—	—	—
白菜	—	—	—
綠王	79.9±2.3 a	69.6±5.2 ab	6.9±1.7 a
CK	77.0±0.8 a	59.6±5.6 c	5.2±1.1 a

表 3-13　**轉殖 *ipt* 基因青花菜與近緣種作物人工、蜜蜂及田間自然之雜交頻率比較**

母本×父本	人工雜交率（%）	蜜蜂雜交率（%）	自然雜交頻率（%）
富悅×103	100.0±0.0 a	37.8±4.0 a	0
麗雪×103	95.1±4.3 a	42.5±15.0 a	9.0±4.7 a
白格林×103	86.0±11.5 a	1.0±0.5 b	1.1±0.5 b
油菜×103	0	0	0
白菜×103	0	0	0
綠王×103	95.8±3.6 a	7.5±6.2 b	6.4±1.8 a
CK×103	92.2±7.1 a	2.6±1.3 b	2.1±1.5 b

建立基因轉殖蘭花遺傳性狀評估體系　試驗材料為擬改變花色（UFGT3, flavonoid glucosyl transferase）與花期（SOC1）的基因轉殖台灣原生蝴蝶蘭（*P. aphrodite subsp. formosana*），對此轉殖蘭花進行栽培管理並依循「蝴蝶蘭品種試驗檢定方法」定期進行遺傳性狀評估。外部形態觀察如:葉數（圖 43）、葉長（圖 44）、葉寬（圖 45）、葉色、葉背顏色等。主要觀察記錄植株在生長期間，轉殖基因是否改變原有其他遺傳性狀。試驗截至目前顯示基因轉殖對原本性狀未有明顯不良的改變。

產品開發

山藥品系植物固醇含量研究　植物固醇具有降低血膽固醇、降血脂的功效，本研究以薯蕷皂苷（diosgenin）及 4 種植物固醇（campesterol、stigmasterol、β-sitosterol、stigmastanol）為對照標準品。GC-MS 條件 Columns VF-5ht（30M×0.25mm ID DF＝0.10，流速 1.0ml/min，注射孔溫度為 250℃/min，管柱溫度起始溫度為 200℃ hlod 1min，以 20℃/min 往上至 280℃ hold 1min，再以 0.5℃/min 往上至 285℃hold 1min，最後 20℃往上至 320℃hold 1min，共 19.75min，樣品注射量為 1.0μl，campesterol、stigmasterol、diosgenin、β-sitosterol 及 stigmastanol 滯留時間分別為 8.000、8.208、8.494、8.747 及 8.850min。

山藥皂苷及固醇最佳萃取及酸水解條件為以 95% EtOH 進行萃取 5 小時（多功能萃取設備，Buchi B-811，溫索式模式，加熱功率上 4/下 16），濃縮乾燥後以 2N HCl（70% Isopropanol）進行 2 小時酸水解，而後以 NaOH 中和至 pH7.0，減壓濃縮後以正己烷萃三次，再水洗三次之後取正己烷層，乾燥後再以甲醇復溶並進行 GC 分析，所測得之固醇類化合物含量為最高。以前述條件進行 JAM015、JAF003、DOM001、DOF003、OPF001、及 OPM001 共 6 個品系之植物固醇含量分析比較，

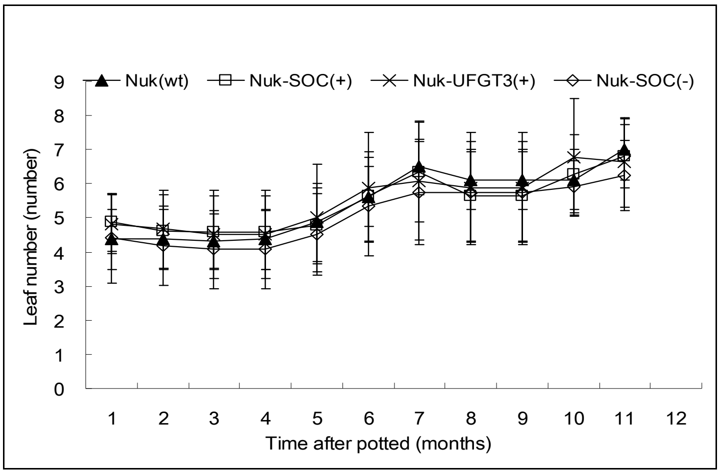

圖 43　基因轉殖蝴蝶蘭園藝性狀葉數調查。

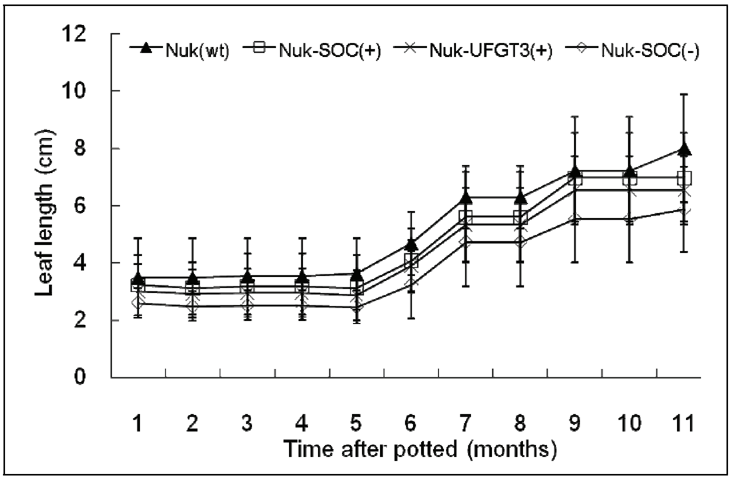

圖 44　基因轉殖蝴蝶蘭園藝性狀葉長調查。

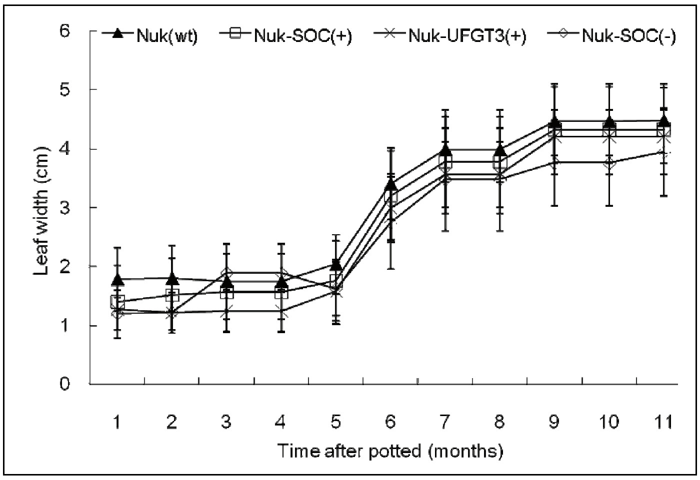

圖 45　基因轉殖蝴蝶蘭園藝性狀葉寬調查。

測定結果詳如表 3-14，山藥五種植物固醇中，以 β-sitosterol 含量明顯較其他種類的固醇含量高，其中以 JAM015 皮 β-sitosterol 含量 1674.33μg/g 最多，基隆山藥 JAM015、JAF004 以及淮山藥 OPF001 都有 diosgenin，其中以 JAF003 薯皮含量最高為 29.66μg/g，而恆春山藥沒有 diosgenin 存在；同一品系山藥皮植物固醇含量高於山藥肉植物固醇含量。

黑豆異黃酮萃取方法之研究　黑豆，亦稱烏豆，是一種黑色種皮的大豆品種。黑豆除了含有豐富的蛋白質、胺基酸外，還含有抗氧化物質，包括花青素、異黃酮、皂素及維生素 E 等，其中異黃酮具有防癌之效果。為有效評估黑豆異黃酮含量，異黃酮之萃取方法值得探討。本研究利用甲醇、乙醇及乙晴三種不同的溶劑，利用不同濃度，配合酸化及加熱等處理，尋找異黃酮之最佳萃取方法。分析結果顯示（表 3-15），以 100％甲醇搭配酸化（0.12N HCl）處理及加熱（80℃，1 小時）處理之萃取效果為最佳。利用最佳萃取條件進行單粒種子選種，而單粒種子測定方法之建立，可應用於黑豆異黃酮之早期選種，提高黑豆異黃酮之育種效率。

台灣白及主成分萃取與分析　多醣與 militarine 為白及藥材之主要成分，總酚類具抗氧化能力，本研究為分析比較（一）收集白及屬二十種植株部位間成分、（二）台北縣平溪等六處野生台灣白及果莢無菌播種後馴化並栽培一年之實生苗、（三）四種市售白及藥材之多醣、militarine 與總酚類含量。

表 3-14　山藥 6 個品系薯蕷皂苷及植物固醇測定

物種	品系	部位	植物固醇類含量（μg/g dw）				
			campesterol	stigmasterol	diosgenin	β-sitosterol	stigmastanol
恆春山藥	DOF003	肉	209.38	144.15	0.00	497.28	11.09
	DOF003	皮	372.30	429.37	0.00	912.53	37.59
	DOM001	肉	154.33	151.70	0.00	404.98	20.30
	DOM001	皮	242.90	441.40	0.00	740.83	34.25
基隆山藥	JAF003	肉	113.13	48.62	8.91	395.30	17.71
	JAF003	皮	319.57	231.47	29.66	925.80	92.08
	JAM015	肉	191.88	168.23	27.35	617.40	27.93
	JAM015	皮	559.00	835.03	27.30	1,674.33	62.65
淮山藥	OPF001	肉	222.30	156.35	7.56	541.83	12.19
	OPF001	皮	251.20	162.80	22.58	706.63	13.56
	OPM001	肉	187.33	141.90	0.00	430.88	17.50
	OPM001	皮	402.37	470.30	0.00	965.70	25.30

表 3-15　利用不同萃取方法萃取黑豆種子內總異黃酮含量（μg/g dw）

濃度	0.12 N	溫度	溶　劑		
（％）	HCl	80（℃）	Methanol	Ethanol	Acetonitrle
100	－	＋	2,218.8±64.5	260.4±12.7	85.7±0.6
	＋	－	2,660.6±11.8	2,091.3±58.4	1964.0±6.5
	＋	＋	2,823.9±41.8	2,646.7±61.0	2566.5±46.9
80	－	＋	1,608.3±77.3	2,084.4±67.1	2832.0±72.2
	＋	－	2,804.6±41.4	2,789.7±90.3	2860.0±44.5
	＋	＋	2,768.3±49.4	2,689.6±19.6	2839.8±83.4
60	－	＋	2,497.7±43.1	2,045.4±47.1	1985.2±43.3
	＋	－	2,298.0±106.0	1,978.8±199.1	2239.3±121.3
	＋	＋	2,537.2±64.1	2,563.8±97.9	2671.0±156.4

結果顯示二十種白及屬植物間多醣、militarine 與總酚類成分分析具有顯著性差異，以嘉義阿里山採集台灣白及假球莖多醣含量最高，達 469.6mg/g；蘇花公路山壁採集台灣白及假球莖之 militarine 含量最高，達 79.3mg/g；而總酚類以桃園縣拉拉山採集台灣白及根系含量最高，達 10.0mg/g。市售白及藥材多醣與 militarine 含量差異頗大，為 216.3～612.1mg/g，militarine 含量為 16.9～33.9mg/g。六處經栽培馴化台灣白及實生苗假球莖與根系之多醣含量為 41.3～353.9mg/g，militarine 含量為 6.9～33.9mg/g；總酚類含量為 10.0～23.2mg/g。一般藥材慣用部位為假球莖，此研究白及屬植株與馴化實生苗其假球莖多醣與 militarine 顯著高於根系與葉片。

作物種原

種原收集與保存

作物種原收集、保存與利用研究　本年度種原中心種子庫存情形如下：長期庫之庫存作物種類 397 種共 35,430 份材料，以大豆 8,518 份最多，綠豆 5,186 份其次；中期庫之庫存作物種類 639 種共 70,111 份材料，以大豆 19,492 份最多，水稻 7,705 份其次。全國各無性繁殖保存園計 4,875 份種原，以甘藷 1,397 份最多。組織培養保存室有甘藷和香蕉等共 2,005 份，其中甘藷 1,574 份最多。總共材料 76,991 份。關西工作站保存柑橘屬及其近緣植物共 150 餘品系，並成立藥用保健植物種原圃；嘉義農業試驗分所有豐富的甘藷種原收集 400 個甘藷品系（種）於穴盤及田間備份保存，試管內甘藷種原 1,430 個品系（種）。以及熱帶及亞熱帶果樹種原保存，共有 50 科 123 屬近 800 品種（系），包括 5 公頃 45 科 200 品種（系）的稀有熱帶及亞熱帶果樹種原，及經濟果樹種原 20 餘公頃。鳳山分所為熱帶果樹種原保存，鳳山熱帶園藝試驗分所標本園區目前已收集 43 科 77 屬 149 種，經濟栽培果樹區則收集 258 品系。種原組有收集保存台灣原生蘭 63 屬、155 種，共計 592 份材料。

作物種原分贈及交換　本所作物種原組自 80 年 7 月成立，即專責辦理台灣種子種苗交換業務，積極辦理種原收集、保存、利用及研究等業務。本年度（98）種子種苗交換情形如下：引進之種子種苗來自 2 個國家及地區，計 2 種作物，263 品種（系）。其中以水稻最多為 212 品種（系），由菲律賓 IRRI 引進。種原分贈共計 53 批、35 種作物，共計 1,629 份種原材料。

國家作物種原資訊系統　國家作物種原資訊系統（National Plant Genetic Resources Information System, NPGRIS）目標為建立與維護國內作物種原庫及種原資訊網站，以加速植物種原研究與育種人員種原資訊之交流，並使國家作物種原中心的入庫與庫存作業流程電腦化。目前國家作物種原資訊系統內已建置有 70,107 筆之種原基本資料，27,644 筆之種原特性資料，以及約 4,216 筆之種原影像資料，共涵括了 192 科、783 屬、1,457 種（species）之種原。這些建置在資料庫中之資料，可提供一般民眾或育種研究人員進行檢索查詢（http://www.npgrc.tari.gov.tw）。此外，並已成功應用後設資料等資訊技術，建立完成 NPGRIS 與生物多樣性國家節點 TaiBIF（Taiwan Biodiversity Information Facility）資料庫之連結，由於種原中心保存有豐富的種原，該成果可提升台灣在國際上生物多樣性的地位。

柑橘柑橘健康種原培育與供穗　柑橘嫁接傳染病原易隨苗木（接穗）傳播，其中黃龍病、南非立枯病、鱗砧病、破葉病、木孔病及鱗皮病等重要病原，已證實存在台灣。植株一旦被感染，嚴重影響其生育。本計畫為健康種原之培育與大量增殖，以提供各健康苗圃及試驗研究單位健康接穗，防止病原之傳播。計培育盆植原種樹 96 品種 460 株、採穗樹 34 品種 410 株於隔離網室。露地隔離網室 0.28 公頃，種植主要品種採穗樹 15 品種 110 株，次要品種採穗樹 15 品種 90 株。每年可生產接穗約 20 萬芽。97、98 年期供應建康苗圃 7 萬 5 千芽，主要供穗品種為椪柑、茂谷柑、臍橙、弗利蒙、明尼橘柚、桶柑等品種。

柑橘種原頂梢嫁接無病毒化保存及利用　柑橘是台灣主要常綠果樹之一，現有栽培面積約有三萬多公頃，年產量約五十萬公噸。因其長年受柑橘立枯病（俗稱黃龍病）及其他病毒之散布危害，使本省柑橘栽培事業面臨鉅大威脅。有鑑於此，特於農試所嘉義分所成立柑橘無毒化原原種、原種園及無病毒柑橘採穗園，並以頂梢嫁接法（STG, Shoot-tip grafting）逐步將柑橘種原無病毒化，建立無病毒原種園、採穗園隔離網室保存，並進一步提供無毒接穗予青果社苗圃、試驗場及苗木農場，生產柑橘健康種苗，作為產業推廣種植之材料。

98 年累計柑桔頂梢嫁接無病毒苗計有 25 品種（系），分別是甜圓金柑（7）、福壽金柑（12）、Mcsc（2）、長實金柑（2）、扁實檸檬（1）、Va.citron（1）、Fsa909（3）、C.Macrophylla（4）、江本（4）、金柑子（10）、Shaub Rough Lemon（2）、米澤（3）、大津四號（3）、青島（2）、福州紅橘（4）、Orlando（2）、宮本（3）、Webber shaddock（1）、Citrus madura（4）、甜枸櫞（1）、宜金 No.2（1）、J29（3）、Bearss lime（4）及 Villafranca lemon（1）共完成柑桔頂梢嫁接成活 81 株。今年度本分所植保系已建立並配合檢定黃龍病、病毒萎縮病、菌質體病及破葉病的檢定工作。

柑橘種原保存及品種展示園之建立　柑橘為台灣果樹產業佔大宗之園藝作物，九十六的統計資料顯示總栽培面積為 3,3000 多公頃，總產量為 47 萬多公噸，而台灣幾十年來柑橘栽培品種一直侷限於主要的椪柑、柳橙、桶柑、文旦、白柚、葡萄柚、檸檬、金柑、晚崙夏甜橙、溫州蜜柑及茂谷柑等少數品種，產期相當集中於每年的 11 月至次年 2 月，短時間大量出產的結果導致供需失衡，形成惡性削價競爭，果賤傷農。為使柑橘品種多樣化、避免產期過度集中及防止經濟栽培之柑橘品種品系、其他柑橘種原和次要品種之流失，農業試驗所經多年不斷的收集引種，目前在關西工作站寶山農場隔離網室中保存蒐集柑橘屬（*Citrus*）及近緣植物 140 餘品系之實生及無性繁殖品系。因為柑橘類易藉由昆蟲傳染立枯病等病源，且感染病毒後不易淨化，由培育柑橘珠心胚系經驗，證明網室可以隔離病媒昆蟲以保持種原健康，可長期保存必要之無病毒種原材料。因此必須在網室中保留缽植種原，以供所需的健康材料來源。本計畫為防止經濟栽培之柑橘品種品系、其他柑橘種原及次要品種之流失，而於寶山農場特闢種原園加以保存，並採健康接穗缽植於網室內加以隔離保護。另將不同的柑橘品種採穗苗試種於關西工作站品種展示園中，調查其園藝性狀，篩選出不同產期的高產品種，不僅可以提供研究人員進行保存之柑橘種原及資料調查，也可提供農友選擇品種及無病毒接穗材料、國家作物種原庫國際交換、國內各試驗研究人員所需的育種或試種所需材料、農業施政措施及果農周年栽培選擇品種時之參考。

甘藷種原之蒐集、評估及利用　甘藷種原以組培苗、穴盤及田間等方式備份保存種原，並探討不同溫度對於組培苗保存的效果及不同品種特性資料圖檔的建立。結果甘藷種原的保存方面，試管內甘藷種原 1,430 個品系（種）已完成繼代保存的工作，並移植 400 個甘藷品系（種）於穴盤及田間備份保存。以台農 57 號、71 號及 72 號等三個品種，分別培養於 15℃及 25℃不同溫度三個月後，結果培養於 15℃的環境雖可使植株生長緩慢，但植株的死亡率達 16～57%，而培養於 25℃的環境所造成的植株死亡率為 10%以下（圖 46）。甘藷種原的評估方面，甘藷種原種植於田間進行農藝性狀的調查，已完成基本資料 116 筆及特性資料 69 筆的建檔工作，已提交國家作物種原中心，作為甘藷種原資料之查詢。另外完成甘藷 13 個台農品種及 7 個農林品種農藝性狀的調查，並且建立圖檔資料（圖 47）。甘藷種原的利用方面：台農 71 號及 73 號各 50 棵植株進行病毒病檢測，結果分別獲得 80%及 98%的健康苗。

藥用保健植物種原圃之建立與運作　為提供本省北部主要及具發展潛力藥用保健植物種原田

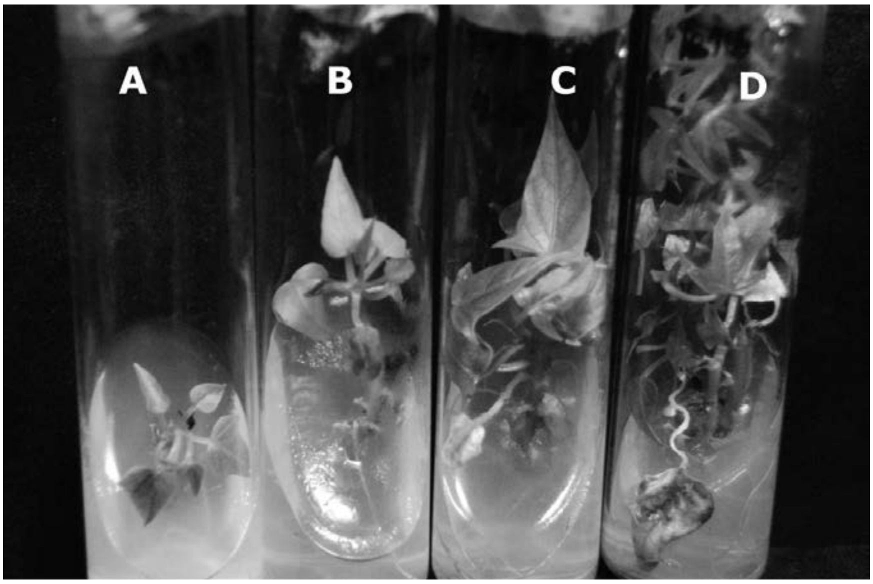

圖 46　台農 57 號保存在不同溫度三個月生長情形。（A、B）培養在 3%葡萄糖及 3%蔗糖的培養基，保存於 15℃環境下；（C、D）培養在 3%葡萄糖及 3%蔗糖的培養基，保存於 25℃環境下。

間實物展示之所在，社教利用、藥農品種選擇、農業政策措施、試驗育種研究及國際種原交換之用，分別於本所關西工作站及寶山農場成立藥用保健植物種原圃。

本年度收集之藥用保健植物種原分別如下：前胡、廣金錢草、尖葉佩蘭、徐長卿、劉寄奴、博落迴、厚朴、明黨參、木蝴蝶、羅布麻、續斷、白前、白花益母草、白豆蔻、藿山石斛、黃精、連翹、輪葉沙蔘、龍利葉、郁李、水八角、扁桃斑鳩菊、馬甲子、翅柄馬藍、玫瑰麒麟、通泉草、水半夏、掌葉半夏、樹番茄、腰果、崗脂麻、濱槐、月桂、元寶草、哈哼花、小本丁豎杇、小金櫻、大葉山螞蝗、大葉野百合、地耳草、半枝蓮、感應草、沙巴蛇草、景天三七、排錢草、琉球馬兜鈴、糙葉耳蘂花、台灣扁核木和天台烏藥等 50 個種原。

未來將持續收集中草藥種原材料，逐步建立成北部重要的藥用植物園，並在育苗、繁殖等需要之情況下，在關西及寶山農場建立溫網室。而在藥用植物管理上之種植、培育、特性之調查均須要有一套嚴謹的作業程序，且在採收果實、種子記錄及貯存上亦需建立制度流程，仍待需繼續努力及各有關單位之協助，以提升台灣藥用保健植物產業的競爭力，增進國民之健康。

熱帶及亞熱帶果樹種原之收集及保存　鳳山熱帶園藝試驗分所標本園區目前已收集 43 科 77 屬 173 種，經濟栽培果樹區則收集 258 品系。在種原區調查橄欖科、無患子科作物，建立其基本性狀及圖檔。今年收集番荔枝 2 品系，百香果 1 品系及板栗，並陸續收集果樹種原。苗木繁殖上，在榴槤蜜嫁接預計明年初會有初步成果。另外，提供農民（團體）、機關、農民團體，參觀熱帶及亞熱帶果樹種原園。

嘉義農業試驗分所標本園保存熱帶及亞熱帶果樹種原計 47 科 213 種 861 品種（系），並進行例行管理及加強生育特性調查。98 年度進行橄欖科（橄欖、爪哇橄欖）、芭蕉科（Cavendish、Red Skin、Sugar、Valery）等保存品種之特性調查紀錄，除部份性狀尚待進行調查補充外，已達預期效果，並收集紅毛丹等果樹種原，及調查紅毛丹、黃毛丹基本特性資料評估其利用性；提供優良苗木給予 9 個農民（團體）種植，回覆 54 個農民詢問資料問題，接受 28 個學校、農民團體，計 3,762 人次（圖 48）參觀熱帶及亞熱帶果樹種原園。

園藝作物野生近緣種地理分佈資訊系統之建立　農用植物遺傳資源之作物野生近緣種泛指栽培作物的原種或遺傳關係較近的野生種，是抗病、抗蟲、耐環境逆境及重要經濟性狀的來源，對產量與品質的增加及貧窮的減緩有直接的貢獻。隨著科學化的育種、企業化的耕作制度、全球環境變遷、土地超限使用與天然棲息地的消失、退化與分割，已使農業用植物遺傳資源的數量或遺傳歧異度急劇衰減，並危及全球糧食的生產。台灣園藝作物野生近緣種也面臨相同的危機，需對其棲息地進行長期地監控，以了解其基因庫消長情形及觀察其演化

圖 47　甘藷不同品種的塊根特性。

趨勢，做為利用與保育之依據與參考。利用地理定位系統（GPS）標示台灣園藝作物野生近緣種之地理分佈，並調查與建置其特性資料，期望建立台灣園藝作物野生近緣種之地理分布與特性資訊系統，可提供數位導覽與數位化學習，及長期監控基因庫消長情形及調查其演化趨勢，而有助於生物遺傳資源之永續利用與保育。98 年度進行園藝作物野生近緣種地理分佈資訊系統網頁之設計與初步建置，並完成成 15 科約 250 份台灣園藝作物分布點資料蒐集可做為點位座標定位依據，及完成果樹作物野生近緣種地理分佈之標示累計 30 份與生態系統圖建置。

台灣原生蘭科植物與香花植物種原蒐集、保存及種原基因庫之建立　目前共保存 63 屬、155 種共計 592 份原生蘭花材料，其中本年度新增 30 份香花植物基本資料；多醣與 militarine 為白及藥材之主要成分，本年度分析比較（一）收集白及屬 20 種植株部位間成分、（二）台北縣平溪等六處野生台灣白及果莢無菌播種後馴化並栽培一年之實生苗、（三）四種市售白及藥材之多糖、militarine 與總酚類含量。結果顯示 20 種白及屬植物間多醣、militarine 與總酚類成分分析具有顯著性差異，以嘉義阿里山採集台灣白及假球莖多醣含量最高，達 469.6mg/g；蘇花公路山壁採集台灣白及假球莖之 militarine 含量最高，達 79.3mg/g；而總酚類以桃園縣拉拉山採集台灣白及根系含量最高，達 10.0mg/g。市售白及藥材多醣與 militarine 含量差異頗大，為 216.3～612.1mg/g，militarine 含量為 16.9～33.9mg/g。六處經栽培馴化台灣白及實生苗假球莖與根系之多醣含量為 41.3～353.9mg/g，militarine 含量為 6.9～33.9mg/g；總酚類含量為 10.0～23.2mg/g。一般藥材慣用部位為假球莖，此研究白及屬植株與馴化實生苗其假球莖多醣與 militarine 顯著高於根系與葉片；以 8 種栽培介質種植台灣白及，結果以泥碳土+真珠石及保綠人造土+真珠石的塊莖產量及品質較佳，蛇木屑+碎石及保綠人造土所生產的塊莖產量最低，其它介質則介於伯仲之間，僅次於泥碳土+真珠石的表現；玉蘭花萃取物含有抗氧化成分與具有抗氧化能力，而以不同溶劑萃取時，發現在相同濃度下時，均以甲醇所萃取者具有較高的抗氧化成分與抗氧化能力，並且可以晶露為添加原料，製作優質玉蘭花香皂。

圖 48　接受學校與機關團體教育性質參觀熱帶及亞熱帶果樹種原園。

農業化學

土壤資源調查及環境監測

98 年度農地土地覆蓋資料庫建置　民國 84 年至 96 年止台灣曾進行 2 次國土利用調查，其成果在農田分類方面有區分水田、旱田、果園、竹林…等分類，但對更詳細的作物栽植類別並無再細分。本計畫目的為利用航照與衛星影像分析判釋技術與現地調查技術在農業區域產生比國土利用調查成果更細的分類圖層，例如將果樹園類再細分為香蕉、番石榴、葡萄、木瓜…等，旱田類再細分為玉米、花生、蔥蒜、蕃薯…等分類，此成果資料將可提供更精確的農地資訊。本年度計畫區域在彰化縣、雲林縣、嘉義縣市地區，執行成果如下：

一、收集現地調查農田資訊紀錄 182,737 筆資料，田區照片攝影 102,334 張，並已建立調查成果資料庫與農田樣本位置地理資訊圖層。

二、目前已收集農地土地覆蓋航照影像樣本數累計 97 種作物，田區航照影像 1,940 幅，並已建立資料庫（圖 49）用來作為影像判釋分析之模式樣本與人員判釋影像技術學習之用。

三、衛星影像與航照影像判釋成果有：一二期水稻、玉米、甘藷、牧草、花生、甘蔗、蕹菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、網室蔬菜區、蔬菜區、蔥蒜、牛蒡、莕葉、西瓜、葡萄、溫室葡萄、柳丁、香蕉、番石榴、鳳梨、竹、檳榔…等種類。圖層展示範例如圖 50 所示。

應用衛星影像偵測蔬菜栽植面積變化　由於近年常發生蔬菜產量過剩價格暴跌問題，讓政府相關單位疲於應付，因此本研究應用衛星影像偵測蔬菜栽植面積變化情形，藉以對蔬菜栽植面積高度變化之區域提出警告，並請相關單位注意及研擬因應措施。本研究利用拍攝時間為 98 年 1 月 3 日、99 年 1 月 17 日在彰化雲林縣區域之兩幅法國 SPOT-5 多光譜影像，藉以計算不同年度相同月分之各區域蔬菜栽植面積之變化。目前可用衛星辨別為蔬菜的種類有：甘藍、球莖甘藍、花椰菜、青花菜、白菜類、萵苣類、蔥蒜。我們將 2 個時間點之影像分別分離出蔬菜分布圖層，再進行 2 個拍攝時間蔬菜面積之增減百分率計算即得到初步分析結果（表 5-1、表 5-2）。此試驗結果已初步達到偵測蔬菜栽植面積變化目的，未來將持續進行相關之研究，以期能發展出更成熟之作物栽植面積變化偵測技術。

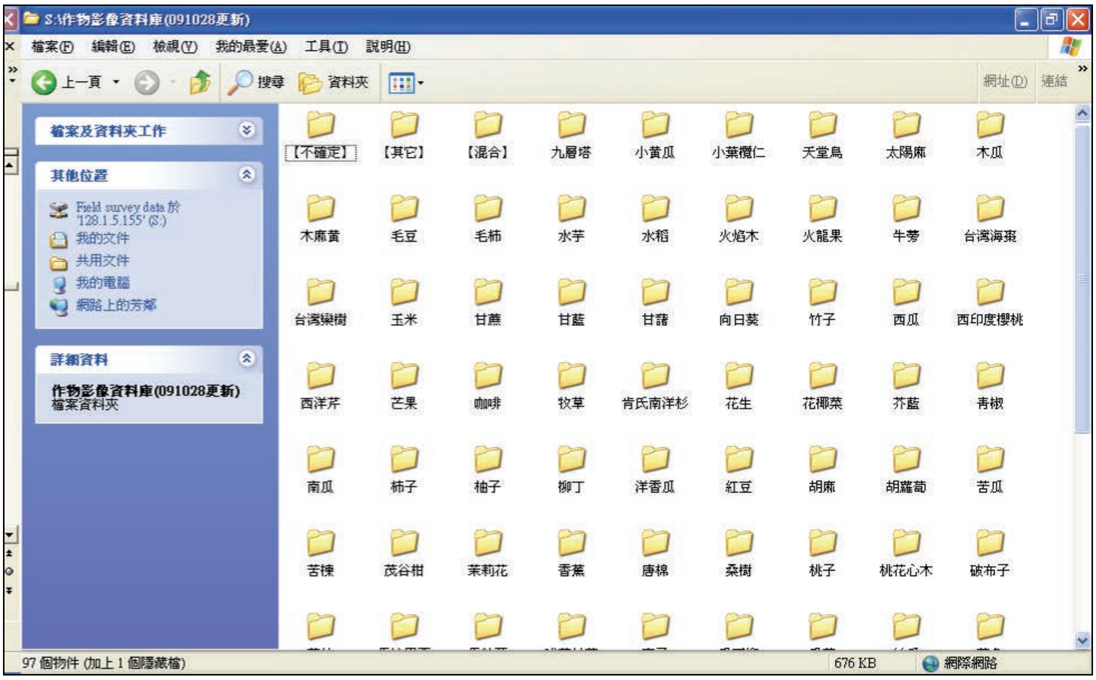

圖 49　農地土地覆蓋航照影像樣本資料庫。

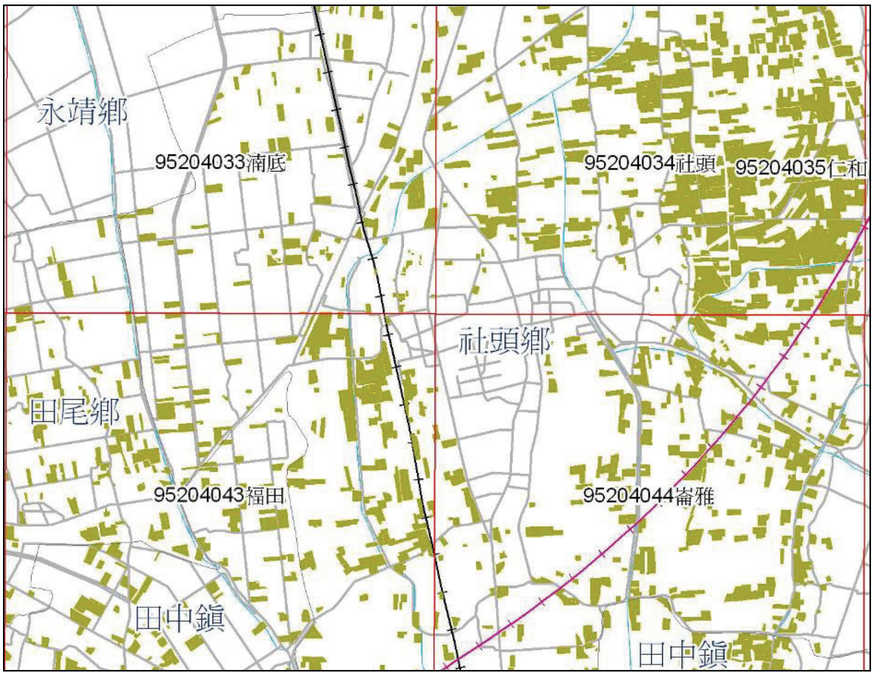

圖 50　98 年 10 月彰化番石榴之成果圖範例。

表 5-1　彰化地區蔬菜栽植面積變化分析結果

鄉鎮	98.01.03 面積（m^2）	99.01.17 面積（m^2）	99 年扣除 98 年之面積（m^2）	栽植面積變化百分比	備註
二林鎮	1,960,271	3,377,698	1,417,427	72.31%	
芳苑鄉	1,411,742	2,377,595	965,853	68.42%	
大城鄉	1,760,320	2,160,664	400,344	22.74%	
埔鹽鄉	1,160,888	1,601,589	440,701	37.96%	
溪州鄉	1,505,052	1,065,687	-439,365	-29.19%	99 年衛星影像只有部分溪州
溪湖鎮	796,146	1,044,695	248,549	31.22%	
竹塘鄉	586,753	995,626	408,873	69.68%	
埤頭鄉	776,687	922,391	145,704	18.76%	
田尾鄉	432,230	489,926	57,696	13.35%	
伸港鄉	194,294	435,452	241,158	124.12%	
北斗鎮	336,835	303,028	-33,807	-10.04%	
福興鄉	327,154	293,972	-33,182	-10.14%	
永靖鄉	197,999	245,977	47,978	24.23%	
埔心鄉	137,119	87,927	-49,192	-35.88%	
社頭鄉	80,343	53,994	-26,349	-32.80%	
田中鎮	141,650	43,214	-98,436	-69.49%	
和美鎮	5,590	31,948	26,358	471.52%	面積太小所以差異大
鹿港鎮	26,703	31,304	4,601	17.23%	
秀水鄉	45,469	28,341	-17,128	-37.67%	
員林鎮	27,326	15,753	-11,573	-42.35%	
大村鄉	17,553	15,170	-2,383	-13.58%	
線西鄉	2,760	13,072	10,312	373.62%	面積太小所以差異大
花壇鄉	10,822	3,859	-6,963	-64.34%	
二水鄉	40,796	0	-40,796	-100.00%	99 年衛星影像沒有二水
總面積	11,982,502	15,638,882	3,656,380	30.51%	

長期不同耕作制度及土壤管理對永續土壤肥力及生產力之影響　設於本所農場 68 號田之長期土壤肥力田間試驗，旨在探討長期連輪作及作物殘株循環利用對土壤肥力及作物產量之永續影響，以建立維護地力及永續生產之途徑。本年度輪作區的產量不論水稻之一、二期作或玉米之春、秋作均較連作區為高，其中輪作區水稻平均增產 25%，玉米僅 12%，似乎台農 1 號玉米比台農 351 號更耐連作；而殘株處理方式不論是掩埋、清耕（移除）、焚燒對產量影響並無明顯趨勢；而三種殘株處理方式，掩埋在浸水初期會引起磷吸附的更快速增加，但其後的變化在浸水處理間並無顯著差異。表土之 pH 及交換性鈣、鎂仍呈明顯差異，旱作連作者其 pH 及交換性鈣、鎂均明顯低於水稻連作者，而旱作、水稻輪作者則居中，試區交換性鎂含量已出現＜60ppm 者；有效性磷、鉀含量，數年之結果均顯然旱作連作者大於水稻旱作者。年度間之變化，水稻連作之 pH 不論表、底土均無變化，唯旱作連作者則呈明顯下降趨勢。而有效性磷鉀含量除水稻連作區有效鉀無變化外，輪作區及水田或旱田連作區，不論表、低土均呈增加趨勢，且明顯的旱作連作者高於水稻連作，此與旱作連作之 pH 下降相一致。本試驗中，旱作連作區之 pH 及交換鈣、鎂含量在數年間之下降頗，似與極少灌溉亦有關。本區之灌溉水來自烏溪，其 pH 及陽離子（鈣、鎂、鉀、鈉）含量穩定，如與雨水比較，則為極優良之水質，因具高 pH 及豐富之 Ca、Mg 含量，故今後應注意灌溉用水之影響。又輪作區水稻收穫期稻草之巨微量元素含量除鈣外明顯高於連作者，此固然影響產量，至於諸多因素對稻米品質之影響仍待觀察。

提昇土壤圖品質、加強土壤資訊服務　台灣土壤陳列館開放參觀，98 年度約有 6,000 人次參觀，對台灣地區各階層學生及民眾提供土壤知識教育（表 5-3）。繼續提供各界所需土壤資訊服務、改進土壤資料庫品質及開發『土壤資料網路查詢系統』，可在網路查詢本省農田土壤基本性質，社會大眾能充分利用土壤資訊進而關心土壤環境，合理利用農田土壤（圖 51）。自開放網路查詢服務以來，利用網路查詢之件數迅速上升，要求提供實體資料之件數相對減少。

98 年度土壤資源資訊資料庫建置　98 年度台灣土壤資源資訊資料庫建置計畫執行區域為台北縣市、部分宜蘭縣區域，本計畫之目的為配合世界潮流建置台灣新的土壤資源資訊，收集與田野調查土壤性質，將舊有少數調查、定性土壤圖形資料更新為多層面、定量土壤圖資，並評估不同之土壤功

表 5-2　雲林地區蔬菜栽植量變化分析結果

鄉鎮	98.01.03 面積（m^2）	99.01.17 面積（m^2）	99 年扣除 98 年之面積結果（m^2）	栽植面積變化百分比	備註
四湖鄉	8,915,041	11,263,864	2,348,823	26.35%	
元長鄉	7,883,957	8,087,519	203,562	2.58%	
土庫鎮	7,826,113	7,443,197	-382,916	-4.89%	
虎尾鎮	6,766,332	6,157,079	-609,253	-9.00%	
東勢鄉	4,840,837	5,891,882	1,051,045	21.71%	
麥寮鄉	3,913,638	5,009,206	1,095,568	27.99%	
台西鄉	2,363,221	3,436,300	1,073,079	45.41%	
褒忠鄉	3,436,191	3,380,456	-55,735	-1.62%	
水林鄉	2,036,369	3,020,557	984,188	48.33%	
崙背鄉	2,547,088	2,968,964	421,876	16.56%	
西螺鎮	2,030,365	2,053,906	23,541	1.16%	
二崙鄉	1,960,792	1,630,469	-330,323	-16.85%	
莿桐鄉	2,467,942	1,505,248	-962,694	-39.01%	99 年衛星影像只有部分莿桐
口湖鄉	910,169	1,448,949	538,780	59.20%	
北港鎮	948,674	1,344,736	396,062	41.75%	
大埤鄉	65,882	190,238	124,356	188.76%	
斗南鎮	234,328	187,250	-47,078	-20.09%	99 年衛星影像只有部分斗南
斗六市	159,572	56,742	-102,830	-64.44%	99 年衛星影像只有部分斗六
古坑鄉	0	9,468	9,468		98 年古坑無衛星影像
林內鄉	648,741	0	-648,741	-100.00%	99 年衛星影像沒有林內
總面積	59,955,252	65,086,030	5,130,778	8.56%	

能，以能使各界充妥善護與合理利用土壤資源，對於國土環境管理與決策品質獲得具體改善，使國家能據此永續經營。執行方法為使用航照立體像對、數值高程模型（DTM）、相片基本圖對調查區域做地形地貌分析，並將分析結果製成地形單元分類圖（圖 52A），然後依據不同性質地形單元區域進行土壤調查取樣，再進行土壤特性及物理化學分析，最後建成土壤資源資訊資料庫。本年度計畫成果：已鑽取土鑽樣本 18,267 個、小剖面 1,706 個、大剖面 316 個。並已製作成土壤調查點位資料庫地理資訊分布圖層（圖 52B）。

土壤管理與作物營養肥培

建立快速且大量土壤與植體營養診斷技術之應用—柑桔園合理化施肥　本所土壤調查與植體分析研究顯示各種果園偏頗施肥，過量或偏施某一要素，致土壤養分不均衡，施肥浪費與環境污染等問題。本研究目的為改善傳統施肥往往忽視氣候、果樹生長期與特性、肥力監控及土壤特性之缺點，於南投縣中寮鄉一處佛利蒙柑柑桔園，應用土壤調查與植體分析營養診斷技術，規劃與落實果園合理

表 5-3　98 年土壤資訊系統對外提供服務記錄

單位	索取資料說明
台灣造景景觀學會、花蓮縣政府	花蓮縣平地土壤圖
中華鄉村發展學會	嘉義縣、雲林縣、南投縣之平地土壤圖
行政院農業委員會水土保持局	台灣平地土壤圖及調查報告
行政院農業委員會畜產試驗所	台灣地區平地土壤圖
行政院農業委員會林業試驗所	台灣地區平地土壤圖及土壤調查手冊
國立台灣大學	台灣地區平地土壤圖
國立彰化師範大學	彰化縣平地土壤圖
高雄市前鎮區祥瑞國民小學	土壤與人類光碟
福建省連江縣政府	土壤與人類光碟
經濟部水利署第四河川局	彰化縣平地土壤圖
霧峰鄉等53鄉鎮農會	提供鄉鎮土壤肥力管理圖各9幅

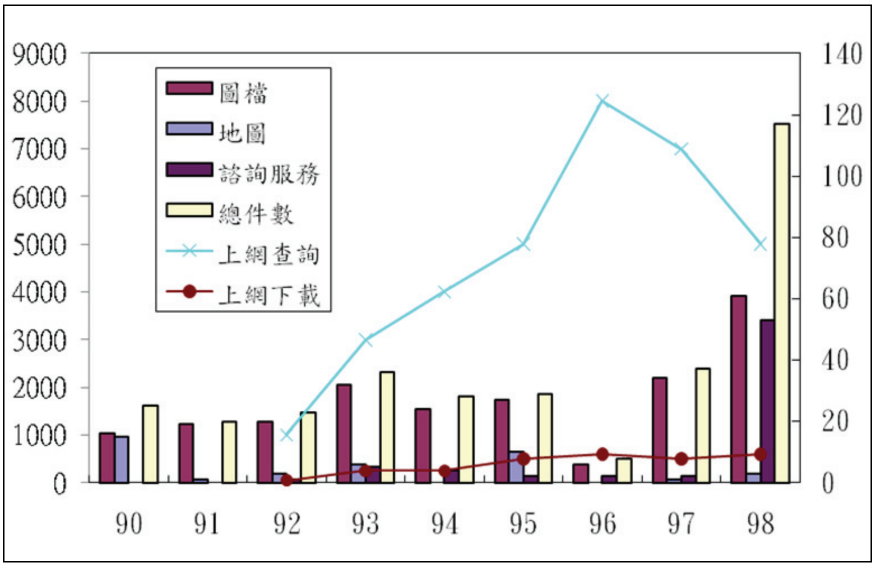

圖 51　土壤資訊系統對外提供資料件數歷年之比較。

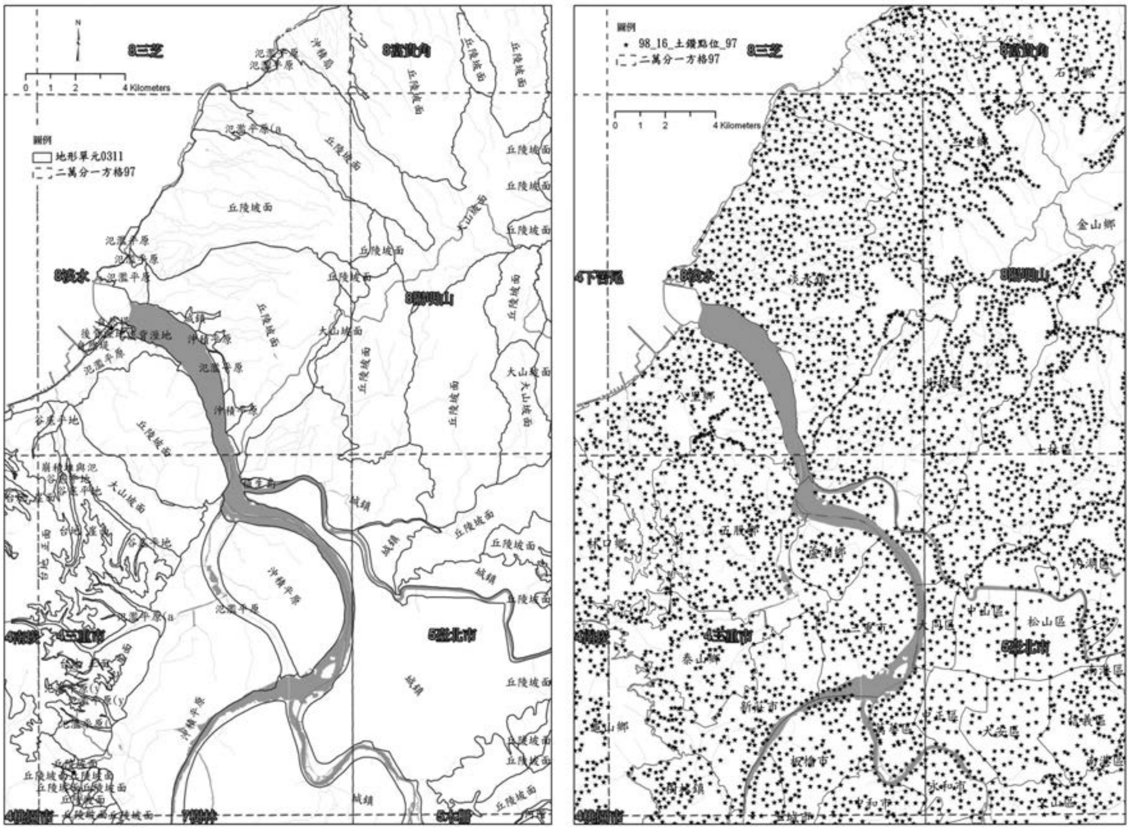

圖 52　地形單元分類圖（A）；土壤調查點位資料庫地理資訊分布圖層（B）。

化肥培。其管理要點與成果概述於下：

一、土壤管理–避免與打破土壤結皮，增進肥料與水分之縱向通透性，改善土壤物理性質。採取草生栽培覆蓋與殘枝落葉及刈割雜草敷蓋，減少水分蒸發與適度維持土壤有機質含量。

二、水分管理–提升肥料與水分利用效率。裝設簡易噴灌管路，.可藉操作供水量與頻率，調節控制肥料與水分於有效營養根域土層 30 公分內即吸收利用，減少多餘肥與水浪費下滲污染之機會。

三、配合生育時期與氣候調整之肥培–結合水分管理，藉水分溶解與運移肥料至根部之利，可機動地依據氣候、不同生育期給予不同比率氮鉀肥與肥料量，及時滿足生育需求。使用肥料種類與搭配均單純與容易取得〈複合 5 號或 43 號，氯化鉀，過磷酸鈣〉。

四、依據土壤母質與土壤葉片分析作次量與微量要素補充之預防性施肥。

依據土壤調查，此果園為砂頁岩發育之黃色崩積土，pH4.2-4.5 左右，屬強酸性土壤，地面排水和透水性很好，管理上宜少量多餐，提高肥和水利用效率。肥力分析顯示土壤交換性鉀 K、交換性鈣 Ca 與交換性鎂 Mg 均極不足（表 5-4），需加強鉀肥管理調節適當的氮鉀比例，提升柑桔品質與產量。針對酸性坡地土壤欠鎂或硼的問題，事先作次量與微量要素補充之預防性施肥，每分地土壤施用 25 公斤硫酸鎂，葉面施肥水硼 2,000 倍或硼酸或硼砂 1,000 倍，每分地噴施量 100-150 公斤，連續約 3 次，預防品質變差。經一年試驗施肥後，葉片缺鎂的症狀已少見，缺鎂問題大幅改善，同時土壤分析顯示土壤交換性鉀 K 已補足，土壤鈣 Ca 與土壤鎂 Mg 亦大幅提高（表 5-5）。葉片分析鎂含量 0.19 %，葉片硼 22ppm 仍需加強管理（表 5-6、表 5-7），預防欠鎂或硼而降低生產疏忽的風險。葉片銅 323ppm 甚高，提醒農友慬慎施用殺菌銅劑。

經濟作物之灌溉與精緻施肥技術之研究　本年度之研究之目的，乃利用農試所簡易環控溫室，以泥炭介質種植四品種東方型雜交百合，在不同的要素濃度處理下，探討對不同生育性狀之影響。東方型

雜交百合於泥炭介質中，試驗不同養分處理共 11 種元素，發現泥炭介質因為含各種高量的營養成分（如 N、P、K、Ca、Mg）與中量的微量元素（Fe、Mn、Cu、Zn、B、Mo），如表 5-8 所示，致使大多數的試驗處理多不顯著，甚至在空白處理（只澆灌自來水）中，除了葉綠素較低外，其他生育性狀則多不明顯。但有些元素之長期缺乏，對不同品種的東方型百合，有不同生育性狀之缺點。例如 ConcaD'or（為早生型品種）和 Casablanca（為較晚生型品種），此兩種百合在養分之需求有些許不同。ConcaD'or 和 Casablanca 對 N、P、Ca、Mg 之需求略同（在高養分泥炭介質下，整個生育期可不必額外再施用 N、P、Ca、Mg 四種肥料），但 ConcaD'or 對 K 之需求（約需以 K450mg/kg 澆灌）較 Casablanca（整個生育期可不用施 K 肥）多很多。另，ConcaD'or 對 B（硼）之需求亦較高，但 Casablanca 只需利用泥炭介質之硼即足夠。四種百合對 Mo（鉬）之需求差不多，整個生育期不能不施鉬，但只需施用 0.05mg/kg 即足夠百合生育需求。

提高良質米品質之關鍵性土壤管理與施肥調控技術之建立　本年度為第一年，先從調查市售白米之價格，其範圍從 40.4 元/公斤至 140 元/公斤，價格差異極大，價格最高的，仍以商譽良好的宜蘭五結越光米奪冠，其次為關山、池上的良質米，平價中較為突顯的則為益全香米，其他為埤頭產地的台梗 2 號至 17 號。原產地為影響良質米價格之重大因素，故即使將越光米移至埤頭鄉生產，亦無法達到原有良質米特性。所調查之商品化白米，少有

表 5-4　試驗前柑桔園肥力分析與適宜值參考（97 年 11 月）

酸鹼度 pH	有機質 O. M.%	磷 Bray's P mg kg^{-1}	交換性鉀 K mg kg^{-1}	交換性鈣 Ca mg kg^{-1}	交換性鎂 Mg mg kg^{-1}
表土 4.2	3.1	84	50	114	11
底土 4.2	3.1	36	43	74	9
5.5-7.0	2.0 以上	100 以上	150 以上	1,200 以上	100 以上

表 5-5　試驗後柑桔園園肥力分析與適宜值參考（98 年 9 月 3 日）

酸鹼度 pH	有機質 O. M.%	磷 Bray's P mg kg^{-1}	交換性鉀 K mg kg^{-1}	交換性鈣 Ca mg kg^{-1}	交換性鎂 Mg mg kg^{-1}
表土 4.9	1.9	63	304	138	33
底土 4.4	1.3	31	167	105	24
5.5-7.0	2.0 以上	100 以上	150 以上	1,200 以上	100 以上

表 5-6　柑桔葉片分析與適宜範圍參考（98 年 9 月 3 日）

氮(N)	磷(P)	鉀(K)	鈣(Ca)	鎂(Mg)
		%		
2.96	0.16	1.83	3.39	0.19
3.00-3.20	0.12-0.18	1.40-1.70	2.5-4.5	0.26-0.50
鐵(Fe)	錳(Mn)	銅(Cu)	鋅(Zn)	硼(B)
		mgkg^{-1}		
62	70	323	30	22
60-120	25-200	5-16	25-100	25-150

表 5-7　成本效益比較〈每分地〉

過去慣用施肥管理	合理化肥培管理
資材費用：8,990 元	資材費用：5,575 元
產量：2,200 台斤/分地	產量：3,300 台斤/分地
糖度：11-13 度左右	糖度：12-14 度左右

標示其良質米特性者，有者亦僅米粒外觀。目前良質米專業區所生產之優質稻穀與一般稻穀的價差不大，且稻穀售價大部分均低於公糧收購價格，導致農友僅願意生產高產量稻穀甚品質較低之品種；實因未能掌握專業區土壤特性，又無因應之管理策略，致良質米之品質不一且達成不易。從良質米專業區環境評估，顯示土壤環境為影響良質米品質表現之重要因子；各專業區之設立完全以組織方便為原則，農友普遍不知土壤特性與如何利用，更不知如何調節才是達良質米的需求，而複合肥料的使用，更使土壤養份調節不易。水稻植株下葉出現提早黃化現象，顯示土壤與養份調節出現營養障礙。

合理化施肥　本年度辦理「合理化施肥計畫」執行工作之量化如表 5-9 所示，其中合理化施肥之各種訓練講習及座談會之主要課程與議題為：1.土壤肥力在永續管理之重要性。2.農場經營之土壤及栽培介質管理。3.有機質肥料製造技術與施用。4.土壤與植物體營養診斷分析。5.永續農業經營管理理念。6.土壤資料庫介紹與查詢應用。7.植物營養管理。8.肥料性質與養份調配及實習。9.土壤品質與土壤診斷。10.土壤診斷實習。11.田間現場診斷、分析數據解釋、肥培推薦及實習。12.土壤植體採樣技術及實習。13.土壤植體樣品前處理及實習。14.植物營養障礙診斷。15.土壤水質污染處理與防治。16.果樹、花卉、蔬菜園現場診斷與採樣實習。這些課程與議題均以土壤與植物體營養診斷技術為主軸，內容深入淺出，理論與實用並重。至於合理化施肥田間示範觀摩會所涉及的作物，包括水稻、玉米、落花生、結球萵苣、百合、唐菖蒲、楊桃、花胡瓜、甜瓜、葡萄、高接梨、柑桔、番石榴等計 13 種作物，田間之觀摩結果，充分顯示出「土壤反應作物特徵，作物驗證土壤特性」之特質。

楊桃合理化施肥技術之研究　行政院農業委員會 98 年度為加強宣導各項作物合理化施肥之重要性，辦理「300 個合理化施肥具體個案輔導及加強宣導」專案計畫，在全省 300 個產銷班或示範農場（農戶）進行多項作物合理化施肥技術提昇之田間成果觀摩會。農業試驗所選定雲林縣莿桐鄉大美村種植之楊桃，辦理「楊桃合理化施肥技術講習會暨田間成果觀摩會」，預計達成農友慣行施肥方式減施肥料 20～30%之目標，且不影響產量及品質。田間試驗處理包括三項：（一）楊桃農友慣行施肥方式（對照區），即有機質肥料當基肥每分地 30 包、複合肥料 43 號每分地 1 包，共施用 5 次；（二）建議修正之施肥推薦方式，並減施肥料 20～30%（示範區）。

試驗結果顯示：利用預估最佳產量和土壤分析值推算，即可精準估計楊桃生長期所需之肥料總量，每分地約可減少有機質肥料 30 包之用量，且可明顯降低肥料施用量，以達到適量、適時、均衡之成效。98 年肥料氮、磷酐之施用量較農友慣用量各減少約 20、35%使用量、氧化鉀增加 27%，但每分地約節省肥料費用 7,500～10,000 元；此外，本試驗區依農友慣用施肥量與實際需肥量之肥料價格作一比較，楊桃一期一分地，如利用本所建議之推薦施肥量並全部使用複合肥料 43 號和氯化鉀，可節省肥料費用約 11,000 元，可有效達成節肥省肥之目標。其次，本所建議之推薦施肥量及施肥方式，除了可達成上述目標外，更可提高楊桃品質，甚至增加銷售價格，對種植楊桃之農友有較高的經濟收益。

表 5-8　泥炭介質（水分含量 75%）之理化性質

要素成分含量（mg/kg）													
NH_4-N	NO_3-N	Bray_P	Ex_K	Ex_Ca	Ex_Mg	Ex_Na	HCl_Fe	HCl_Mn	HCl_Cu	HCl_Zn	H_2O_B	H_2O_Mo	H_2O_S
19.0	334.4	53.5	195	2,912	520	78	42.7	12.18	1.08	2.29	0.21	0.35	95.7

表 5-9　本所辦理「合理化施肥計畫」推廣件數

項目	1-3 月	4-6 月	7-9 月	9-12 月	合計
土壤診斷分析件數	374	1,262	1,970	2,000	5,606
植體診斷分析件數	450	1,125	1,220	1,500	4,295
新聞媒體報導件數	3	3		1	7
合理化施肥訓練講習及座談會場次	4	144	82	55	285
田間試驗觀摩會場次	1	17	3	15	36

空心菜不同濃度氮肥肥灌之比較　本試驗以不同濃度氮肥肥灌空心菜，探討其對土壤及植體的影響。利用農試所試驗農地大約 4m×4.5m 面積之土地，分成三區，種植空心菜。利用肥灌法分別供應 100ppm、200ppm、300ppm 等由低至高濃度液態含氮肥料分別至規劃的小區內。實驗結果，三區土壤 pH 值比種植前稍降，EC 值部份，施 100ppm 和 200ppm 氮肥的土壤，皆在 66～68µs/cm 範圍內，而施 300ppm 氮肥的土壤為 79.2µs/cm，明顯偏稍高。在空心菜分別施 100ppm、200ppm 和 300ppm 氮肥的植體分析，硝酸態氮濃度分別為 1,266ppm、3,435ppm 和 6,238ppm。產量分別為 40.78（噸/公頃）、36.64（噸/公頃）、32.6（噸/公頃）。很明顯肥灌 100ppm 氮肥的空心菜植體內硝酸態氮濃度最低，產量卻最高，是較經濟安全的。

地區重點作物之營養管理與生理障害的相關土壤管理與施肥技術研究　本年度（第一年）調查地區性土壤的問題，包括淺層及粗質地土壤、強酸性土、休耕田土壤及其他土壤與肥培管理引起之營養障礙極其明顯且持續發生；涉及的作物有水稻、玉米、香瓜、西瓜、葡萄、木瓜、荔枝等。目前初步診斷出包括休耕田–綠肥復耕，栽種落花生產生植株嚴重缺鐵現象、pH 調節導致落花生生育障礙、豆科綠肥–落花生之連作問題、香瓜、西瓜、水稻之植株缺鎂黃化、木瓜之土壤淋洗缺硼及施用有機質肥料過多引起西瓜缺鐵問題等；進一步之土壤與植體分析正進行中。另於本所淺層土壤（七塊厝系 TCt4）發展荔枝園肥灌技術，於旱季期間進行肥灌，每星期 5 天（1.4 噸/1,200 平方米）計施灌 24 天肥灌量約為 1.2mm/日，氮、磷、鉀肥濃度各為 100ppm、100ppm 及 150ppm。總計用水 27.84mm，平均 0.57mm/日，表土濕潤深度 20cm；49 天內氮肥用量總計 3.36kg/1,200 平方米，平均每株 50 公克。目前荔枝生長發育良好。

生物性肥料

游離非共生固氮菌之開發與應用　本研究計畫擬開發高固氮效率且兼具分泌促進植物生長物質功能之菌株（*Azotobacter* spp.），應用於產製生物性肥料及多功能有機質肥料，提供農民另一種氮肥來源的選擇，避免對化學肥料的過度依賴。進行不同碳源對 *Azotobacter* spp.族群生長之影響、*Azotobacter* sp.耐鹽能力之探討及接種 *Azotobacter* sp.菌液于盆栽作物探討其對作物生長之影響研究。試驗結果，A1、A13、A42 及 A43 菌株於含葡萄糖、果糖、麥芽糖及蔗糖培養基生長時，族群數皆可達 10^9cfu/ml 以上，含葡萄糖、果糖及蔗糖培養基有利於 A19 菌株之生長（圖 53）。A1、A13 及 A42 菌株於含 0.2mM NaCl 液體培養基生長時的族群數，皆比於含 0M、2mM、20mM、0.2M 及 2M NaCl 液體培養基生長者高，A19 與 A13 菌株於含 0M NaCl 液體培養基生長的族群數，高於含 0.2M、2M、20mM、0.2M 及 2M 液體培養基者（圖 54）。菌液稀釋 10^{-6} 至 10^{-10} 倍灌施於洋香瓜苗根部，有較高之苗高、根長、鮮苗重及根重，施用 10^{-6} 稀釋菌液處理之根長與根重為不灌施菌液處理者的 1.45 倍長與 2.25 倍重（圖 55）。

游離性固氮菌在甜瓜栽培之應用　本計畫主要在探討不同游離性固氮菌菌種對甜瓜植株生長

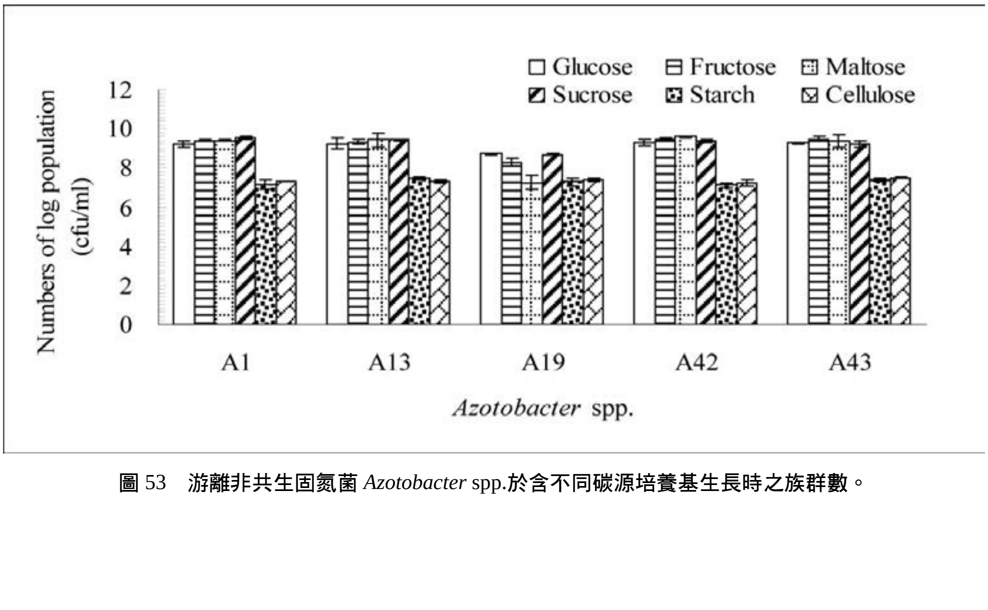

圖 53　游離非共生固氮菌 *Azotobacter* spp.於含不同碳源培養基生長時之族群數。

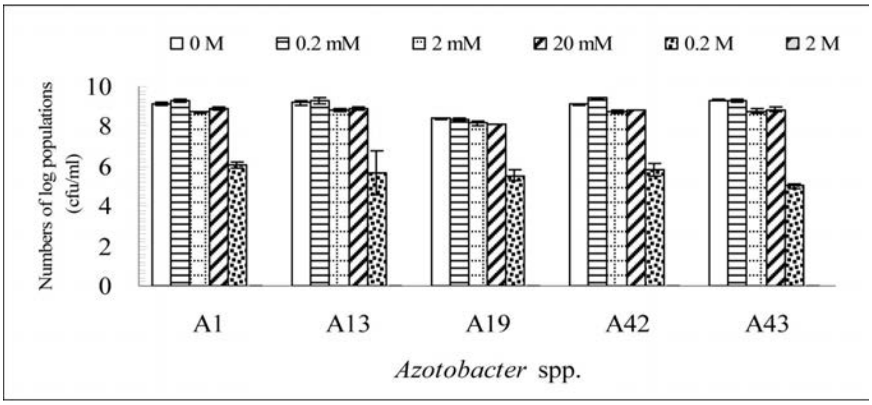

圖 54　游離非共生固氮菌 *Azotobacter* spp.於含不同濃度 NaCl 培養基生長時之族群數。

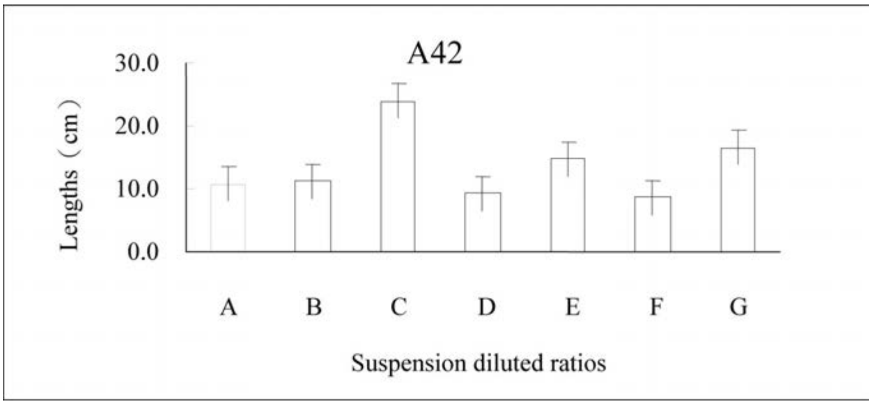

圖 55　洋香瓜接種不同稀釋濃度游離非共生固氮菌 *Azotobacter* A42。菌液生長 42 天時之幼苗根長。A：10^{-2}；B：10^{-4}；C：10^{-6}；D：10^{-8}；E：10^{-10}；F：10^{-12}；G：CK。

之影響，期能篩選可促進甜瓜生長之游離性固氮菌菌種。甜瓜試驗品種為農友銀輝，在春作與秋作各進行一批試驗，第一批游離性固氮菌種類為 NF1，NF2，NF3，NF4，NF6，NF7，NF8，NF9，NF10。第二批游離性固氮菌種類為 NF11，NF12，NF13，NF14，NF15，NF16，NF18，NF19，NF20。甜瓜在接種游離性固氮菌 28 天後調查甜瓜之生育情形。在第一批試驗中以接種 NF4 處理之甜瓜其生長勢最好，總蔓長明顯（P＜0.05）比對照組長。在第二批試驗中以接種 NF15 處理之甜瓜其生長勢最好，地上部乾重明顯（P＜0.05）比對照組重 23%。接種 NF15 處理之甜瓜其氮、磷、鉀、鈣與鎂總含量最高，分別比對照組多 14.8%，19.1%，16.4%，16.4%與 16.4%。在 18 株游離性固氮菌中，NF15 最具有發展成為微生物肥料之潛力。

叢枝菌根菌在小胡瓜栽培之應用　本計畫主要探討小胡瓜生長期間養份吸收量之變化，瞭解小胡瓜在生長過程中各種營養元素在根、莖葉與果實之分配情形；另外也探討接種叢枝菌根菌對小胡瓜生長與養份吸收量之影響。小胡瓜試驗品種為河童盛夏 11 號，菌根菌之菌種為 *Glomus mosseae*。小胡瓜在育苗時接種菌根菌，移植 20 天後開始採樣，每隔 15 天採樣一次，共採樣六次，調查小胡瓜之蔓長、葉數、植體之鮮重與乾重，並分析植體中氮、磷、鉀、鈣與鎂之含量。試驗結果顯示，接種菌根菌可增加小胡瓜植體與果實鮮重，分別增加了 11.2%與 10.5%。根、莖葉與果實隨著小胡瓜生長天數之增加而增加，但莖葉與果實增加的較多，而根增加的幅度不大。植體中氮、磷、鉀、鈣與鎂含量隨著小胡瓜生長天數之增加而增加，這五種營養元素中以鉀的吸收量最高，其次為鈣。在生長初期，小黃瓜植體中氮、磷、鉀主要分配在莖葉中，但隨著小黃瓜產量之增加，氮、磷、鉀在果實之分配越來越多。鈣與鎂在生長期間主要分配在莖葉中。根中

的氮、磷、鉀、鈣與鎂含量所佔之比率最低，隨著小黃瓜生長其增加的幅度亦很小。接種菌根菌對這五種營養元素的吸收量與分配影響不大。

氮、磷肥施量對叢枝菌根菌孢子發芽之影響 本研究是應用濾膜孢子發芽，測定每公斤消毒河砂添加 0、0.238、0.476、1.19 及 2.38g 硫銨、0、1.09、2.18 及 4.36g 尿素及 0、0.25 及 1g 磷礦石粉與過磷酸鈣，對叢枝菌根菌 *Glomus mosseae* 孢子發芽之影響。於 28℃定溫箱培養 2 週後，取出濾膜滴上 0.5% Trypan blue 染色，以利孢子發芽之觀察與計算。初步結果顯示每公斤河砂添加硫銨、尿素與磷礦石粉，各超過 0.476、2.18 或 0.5g，孢子發芽率顯著降低，過磷酸鈣除了每公斤河砂添加 0.5g 之處理，發芽率明顯減少外，0.25 與 1g 處理與對照組沒有差異。

施用有機液肥對甜瓜產量與品質影響之研究 本試驗以自行醱酵產製造之花生粕粉和肉骨粉兩種有機液肥料，於設施內進行春、秋作甜瓜（銀輝）露地栽培試驗，春作於小果期分次追施液肥，以甜瓜有機栽培慣行施用量 220kg N ha^{-1} 為對照，比較追施總氮素施用量之 5%和 10%對甜瓜產量和品質的影響；秋作以 180kg N ha^{-1} 為對照，以 144kg N ha^{-1} 為基肥，分別於瓜苗定植後 17 日開始分次追施有機液肥 18kg N ha^{-1}（對照之 10%）和 36kg N ha^{-1}（對照之 20%），比較施用有機液肥對甜瓜產量和品質的影響。試驗結果顯示：春作處理雖然可售單果鮮重、果徑差異不明顯，但施用 10%處理之可售果品顆粒數、總鮮重皆高於對照處理，其中追施花生粕粉、肉骨粉有機液肥之總鮮重分別比對照增加約 12%和 26%（表 5-10）；秋作處理雖然可售單果果徑差異不明顯，但追施花生粕粉有機液肥之糖度皆高於對照處理，其中追施總氮素施用量 20%處理之糖度達 13.8 度，比對照處理高 1.2 度。且追施有機液肥之總鮮重皆明顯高於對照處理，其中追施 20%之花生粕粉有機液肥之總鮮重比對照增加約 36%，而顆粒數多高於對照處理（表 5-11）。

農業環境保護

水稻對養豬廢水與化肥氮素利用效率之比較 為探討水稻台農 71 號（益全香米）對養豬廢水之氮素利用效率，98 年度進行不同等級施氮量的養豬廢水和化學肥料對水稻生產之肥效比較，共進行二期作。養豬廢水係採用高床式豬舍豬糞尿，不含沖洗水，化肥採用硫酸銨、過磷酸鈣和氯化鉀。各處

表 5-10　追施有機液肥對春作甜瓜之產量和品質之影響

處理	可售單果鮮重（g $fruit^{-1}$）	果徑（cm）	糖度（°Brix）	顆粒數（number）	每處理區總鮮重[z]（kg $plot^{-1}$）
5%P[y]	352±6	28.8±0.3	12.1±0.3	22±6	7.58±1.99
10%P	353±12	28.9±0.3	12.9±0.5	23±2	8.00±0.86
5%M[x]	344±11	28.7±0.3	13.1±0.7	21±2	7.13±0.82
10%M	360±4	28.5±0.7	11.9±0.1	25±1	9.01±0.26
CK	352±10	28.6±0.3	13.3±1.3	20±2	7.15±0.75

[z] 每處理區種植 6 株。
[y] P 表示花生粕粉有機液肥。
[x] M 表示肉骨粉有機液肥。

表 5-11　追施有機液肥對秋作甜瓜產量和品質之影響

處理	可售單果鮮重（g $fruit^{-1}$）	果徑（cm）	糖度（°Brix）	顆粒數（number）	每處理區總鮮重[z]（kg $plot^{-1}$）
10%P[y]	348±6	29.3±0.1	13.1±0.7	9±1	3.13±0.26
20%P	354±19	29.4±0.5	13.8±0.3	10±1	3.56±0.49
10%M[x]	352±9	29.4±0.5	12.3±0.4	9±1	3.18±0.44
20%M	384±28	30.1±0.9	11.8±1.0	7±1	2.73±0.30
CK	380±25	29.7±0.7	12.6±1.5	7±3	2.62±0.93

[z] 每處理區種植 3 株。
[y] P 表示花生粕粉有機液肥。
[x] M 表示肉骨粉有機液肥。

理之磷鉀肥均以化肥補充至最高等級之用量。化肥與糞肥皆在基肥施用全量，各等級另有穗肥時施用硫酸銨（25kg N/ha）。因豬糞尿氮素變異大，成分分析又需於施肥後幾天才能完成，因此化肥與糞肥試驗之氮肥等級略有差異，遂以產量對施氮量之關係式（圖 56），推估化肥與糞肥相同氮素肥料量之稻米產量，以比較糞肥與化肥之肥效。結果顯示施用 50kg N/ha 之養豬廢水，一、二期作產量分別可達施用化肥者的 97%及 84%，隨著氮投入量的增加，其糞/化肥產量比隨之降低。但施用 175kg N/ha 以內，一期作施用糞肥之產量仍可達施用化肥之產量的九成以上，表示糞肥能夠取代大部分化肥，作為作物生長之養分來源。而二期作施用糞肥之產量則只有施用化肥者的八成左右，此可能因夏季的廢水養分濃度較低，且本年度二期作在施用基肥後，又遇大雨，而糞肥為液態，因此流失量可能較固態的化學肥料高，導致產量則只有化肥者之八成。

農業生態系長期研究場址無線網路建置　農業長期生態研究著重於資料之完整收集、保存與交流，本計畫遂於溪口農場、雲林分場及嘉義分所進行無線感測網路建置如圖 57，以生態資訊學所建構的新方法論，結合感測器、通訊、網路、網頁與資料庫建置成一體，成為全自動化生態資料收集平台。此方法不僅節省人力與時間，並可提昇資料收集之頻率及完整性，並藉由即時偵測與維護，縮短資訊遺漏之時間。網路主體以 WiFi 無線網路系統為基礎架構，原有設備及儀器主要透過訊號轉換器及撰寫韌體的方式整合入無線感測器網路，並於各分所架設中繼伺服器進行無線感測器網路之資料控管及備份；目前已整合的儀器項目包含：（一）氣象站；（二）通量偵測系統；（三）滲漏計；（四）植物影像監測系統；（五）土壤溫溼度偵測等感測器。最後將各分所中繼伺服器與農試所中央伺服器進行資料同步，透過 ASP.NET 網頁程式語言撰寫，轉換成分類網頁，提供給研究者全自動即時生態資料收集平台網頁。

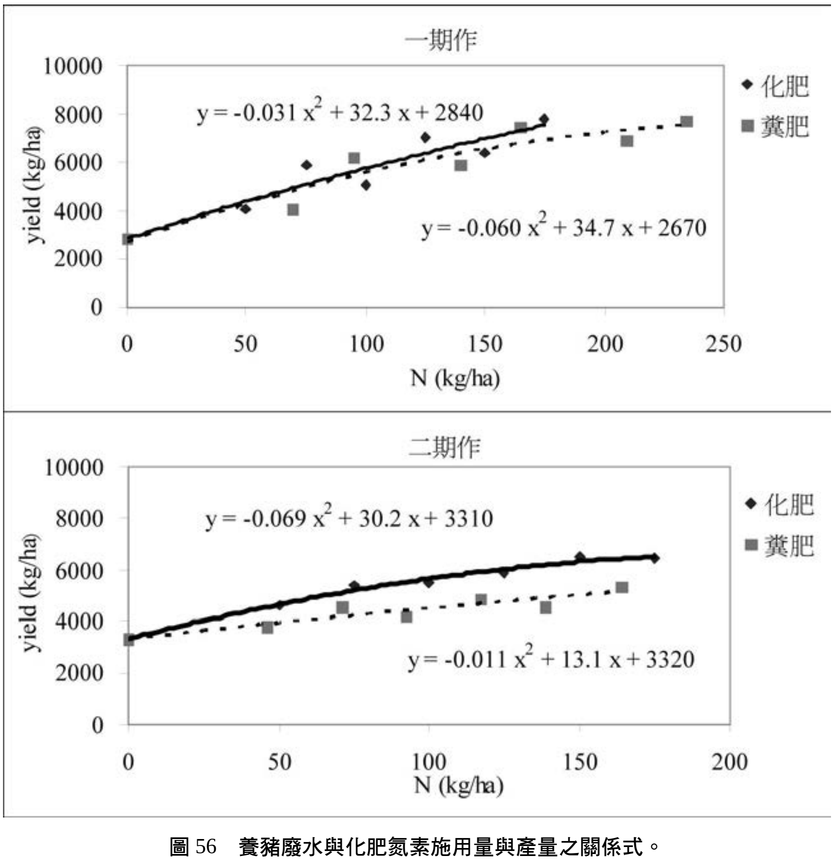

圖 56　養豬廢水與化肥氮素施用量與產量之關係式。

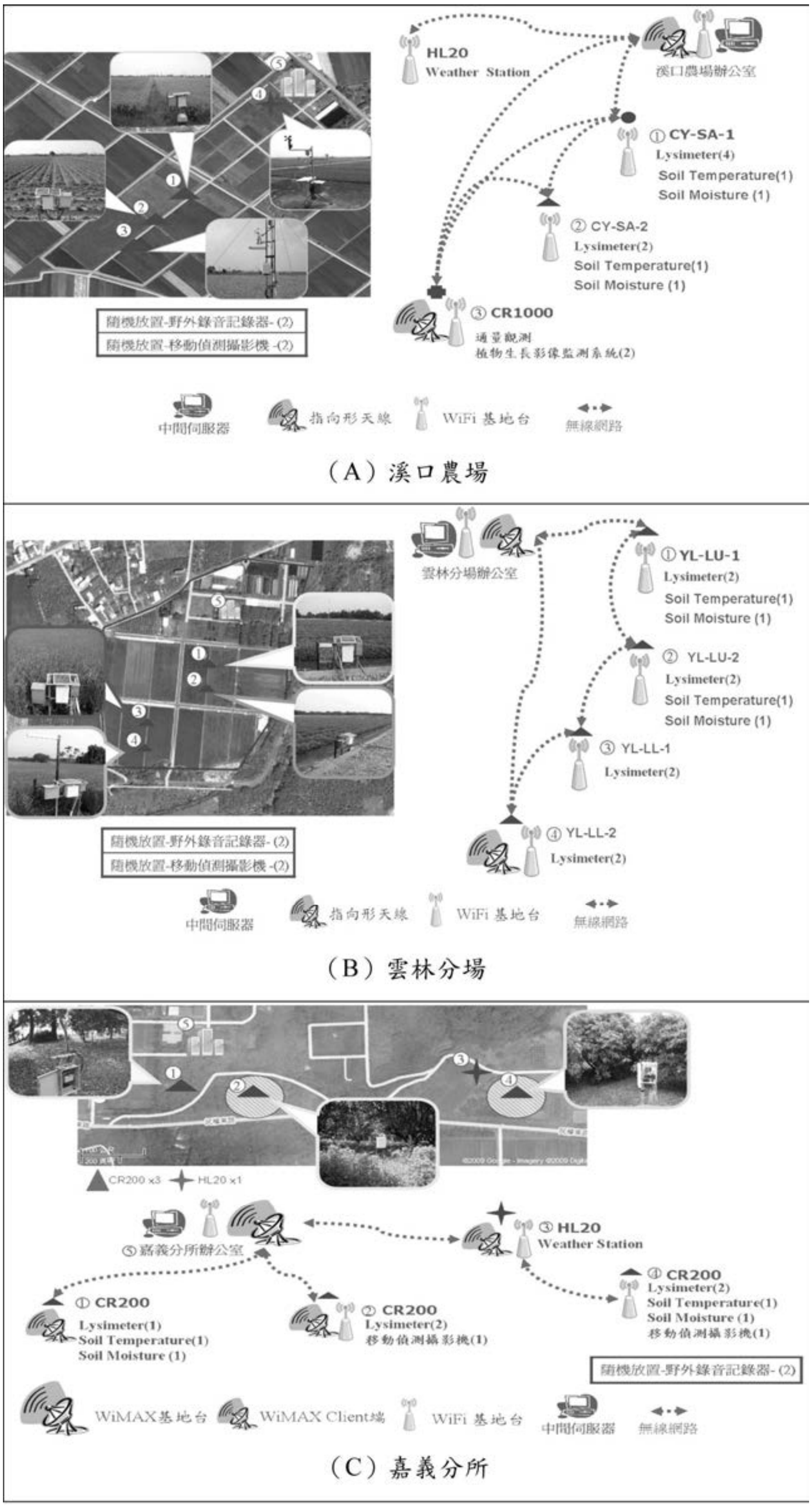

圖 57　溪口農場、雲林分場與嘉義分所無線感測網路示意圖。

農產加工

米乳酸發酵技術之研發　乳酸菌代謝產物─乳酸，可降低腸道酸鹼值，有抑制腐敗菌生長的作用，可維持腸道健康。稻米是國內重要農作物，穀類與豆類兩者所缺乏的胺基酸高度不同，調配二者，可使發酵產品的蛋白質含量更均衡。本計畫目的在提升國產稻米的附加價值，藉由篩選出風味合於消費者之米乳酸菌組合，及改良發酵技術，生產具保健功能之米乳酸產品。

以國產米為主原料，米經過蒸煮及液化糖化成為米漿（RM）或添加豆漿成為米豆漿（RSM）為發酵基質，接入乳酸菌種，進行米乳酸發酵。試驗顯示，發酵 48 小時後米漿（RM）與豆漿（RSM）發酵液內的生菌數為 7.40CFU/log/mL，不同發酵基質生菌數差異不顯著，如圖 58 所示。各混合乳酸菌菌株接入 RM 或 RSM 進行發酵，其蛋白質消耗率分別為 53.3-80.0%及 12.4-43.1%，RSM 中發酵的蛋白質含量相對較高；混合乳酸菌在 RM 及 RSM 中發酵，其葡萄糖的消耗率分別為 9.8-11.5%及 1.8-3.6%，乳酸菌在 RSM 中發酵的耗糖率相對較低，如圖 59 所示。RM 或 RSM 發酵前酸鹼值 pH5.5-5.7，米乳發酵液的酸鹼值 pH3.2-3.6；RM 發酵液中的乳酸含量 0.314-0.464g/100mL，RSM 發酵液中的乳酸含量 0.523-0.707g/100mL，RSM 發酵液中乳酸含量顯著高於 RM 發酵液。如圖 60 所示。混合乳酸株菌可增加米發酵製品的總胺基酸含量，米發酵液的重要胺基酸為天門冬胺酸、麩胺酸、精胺酸及白胺酸。實驗顯示，以米漿為發酵基質不添加其他碳、氮源，接種適合乳酸菌株可順利

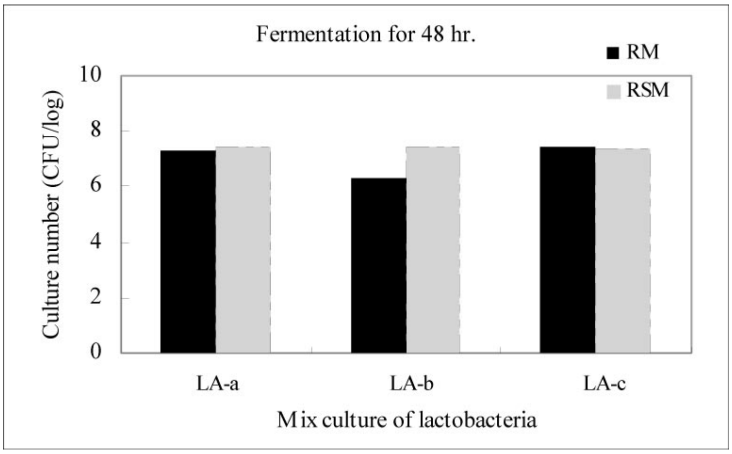

圖 58　米漿（RM）及米豆漿（RSM）發酵液中的乳酸菌生菌數。

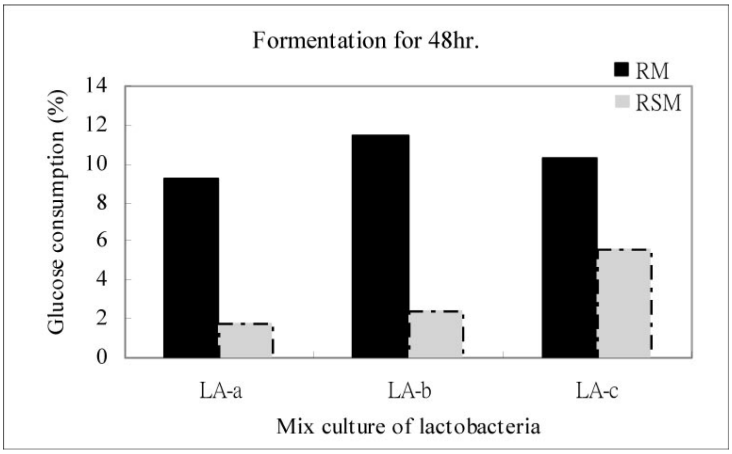

圖 59　乳酸菌在米漿（RM）及米豆漿（RSM）中發酵的葡萄糖耗糖率。

發酵，產生適口性的米乳酸飲料品（禾本多多）如圖 61 所示。

利用庫存陳米開發米機能胜肽之研究 目前胜肽（蛋白質水解物）產品市場成長率快速增加，主要分為營養性胜肽和機能性胜肽之研發。倉儲陳米有 8-10%的粗蛋白質，或許可以開發作為機能性胜肽來源。本試驗以開發陳米蛋白質為目標，以澱粉水解酵素處理粳稻、軟秈和硬秈等倉儲米獲得米蛋白質粗製品。利用不同蛋白質水解酵素處理米蛋白質，發現酵素的水解作用主要於 2 小時內，米蛋白質水解物的胜肽含量以 alcalase 和 flavoruzyme 處理較高，而硬秈米蛋白質水解物的胜肽含量較低。分析陳米分離蛋白之水解物抑制血管收縮素轉化酶（ACE）活性之能力，發現水解物的 ACE 抑制率

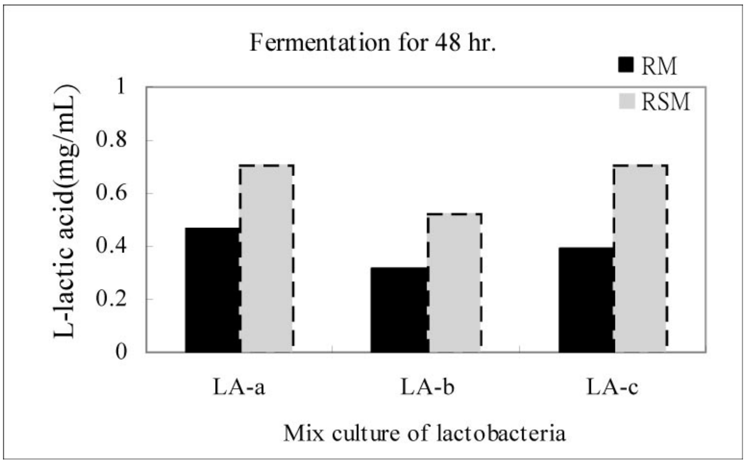

圖 60　米漿（RM）及米豆漿（RSM）發酵液中的乳酸含量。

圖 61　米乳酸飲料—禾本多多。以國產米為主原料，米經過蒸煮及液化糖化成為米漿（RM）為發酵基質，接入乳酸菌種，經 48 小時發酵、過濾、發酵液滅菌而製成米乳酸飲料—禾本多多。

於 2 小時最高，隨處理時間增長而略為下降，其中以 alcalase 處理較高，和軟秈的水解物抑制率較高。米蛋白質水解物的分子量集中於 30kDa 以下，占約 86%。分析各分子量群之 ACE 抑制率為 35.83-50.88%，以 50kDa 以上略高（50.83-50.88%），但其產率僅 3.96-4.09%。

利用紫薯開發富含花青素之產品　選用國內富含高花青素之紫薯品種，經分析證實具有高抗氧化力，同時研究利用安全無溶劑方法提取紫薯花青素，並初步應於開發紫薯乳酸飲料和果凍（圖 62）等，此類產品具有天然花青素特有色澤，完全無化學色素添加，鮮豔誘人令人食指大動，且含花青素機能特性，是天然且保健兼顧產品，非常符合消費者的需求。現今，傳統食品之保健化是加工業者的研發主流，農試所成功利用紫薯的花青素應用相關食品，同時滿足消費者對天然食用色素的要求和保健養生的訴求，大大提昇了食品產品的價值和市場的競爭力。

西瓜茄紅素萃取技術之研究　茄紅素是脂溶性紅色色素，為類胡蘿蔔素的一種，具預防和輔助治療攝護腺和腸胃道等癌症、預防心血管疾病、延緩老化和增強免疫力等保健功效。富含天然茄紅素的農、園藝作物有紅蕃茄、紅西瓜、紅蕃石榴和紅葡萄柚等。目前市售茄紅素原料以天然萃取，主要來自蕃茄。西瓜果肉茄紅素含量較蕃茄為高，具有開發茄紅素潛能。

西瓜茄紅素色素主要在於西瓜汁中，大部分西瓜茄紅素顆粒可以通過 1μm 的濾芯，但無法通過陶瓷濾芯。成功獲得西瓜茄紅素粗萃物的茄紅素含量約為 1-1.5%。利用脂肪和蛋白質分解酵素處理不能有效提高粗萃物中茄紅素的含量。若利用溶劑提取粗萃物中之茄紅素，乙醚的萃取效果較石油醚和正己烷為佳。粗萃物經乙醚溶劑萃取所得樹脂狀產品的茄紅素濃度較原粗萃乾物高 57%，但其茄紅素回收率（43.78%）偏低。西瓜茄紅素粗萃物具有較強的抑制油脂過氧化和清除 DPPH 自由基清之等抗氧化能力；但 FRAP 和螯合亞鐵離子等抗氧化力等則不顯著。

毛木耳成分分析及應用　膳食纖維的生理效用，與成分中之可溶性或不溶性纖維的含量有關，許多與健康相關的效果，例如降低膽固醇，降低血糖及胰島素，延長飽足感，都是因為纖維的物理性質所致。膳食纖維的生理功效受含量、溶解度、黏度、保水能力、乳化度及吸收程度有關之品質特性所影響。菇類含有豐富的非纖維素構造的多醣類對細胞壁之可塑性有很大的貢獻，為典型的具有高保水性的物質。

本計畫目的在了解不同季節木耳多醣成分差異性及木耳多醣吸水力及乳化力，評估應用於食品添加及生活性便秘改善之可行性。

乾燥的毛木耳子實體經復水，熱萃取，冷凍乾燥為試驗樣品，夏季毛木耳熱萃取率為 36.5-41.7%（w/w）高於冬季毛木耳熱萃取率 25.3-30.7%（w/w）；夏季毛木耳萃取物之可溶性纖維含量佔 90.6%遠高於冬季毛木耳萃取物的 73.9%。萃取物成分分析顯示，冬季毛木耳萃取物的總酚 3.58mg/g

圖 62　紫薯乳酸飲料（A）；紫薯果凍（B）。

ext；粗蛋白質含量 36.3mg/g ext；總黃酮含量 1.16mg/g ext 均顯著高於夏季毛木耳萃取物，如表 5-12 所示。兩季毛木耳萃取物抗氧化活性分析顯示，冬季毛木耳萃取物 DPPH 之 EC50 為 21.24mg；FRAP 值 23.55mM vitC/g ext；TEAC 值 50.37mM trolox/g ext 均顯著高於夏季毛木耳萃取物 FRAP 值 16.48mM vitC/g ext；TEAC 值 32.57mM trolox/g ext 如表 5-13 所示。油包微粒觀查顯示，萃取物溶液比例愈大，油包微粒愈小，數量也愈多，如表 5-14 所示，油包微粒直徑由＜5μm 至＞40μm 不等。萃取物高濃度溶液乳化效力優於低濃度者，油包微粒大小＜5μm 者為主，無＞20μm 以上的大油包。

白芷香豆素生合成基因在種植期之表現 為探討白芷生長時期香豆素生合成關鍵基因之表現情形，以瞭解關鍵基因與藥性成分含量之關連性，利用北方墨點法 (Nortern blotting) 觀測 C4H (Cinnamate-4-hydroxylase) 和 BMT (Bergaptol O-methyltransferases) 於各時期之消長，結果顯示白芷 C4H 基因於根部三個採收時期點皆有表現，且隨種植期之增加而有增加之趨勢（圖 63），以種植九月時期採收的白芷表現量最高，其它莖及葉部在種植三、六月採收時期表現量均不高，較根部者表現量明顯少很多，直至種植九月時期採收者才有大量表現，且與根部表現量相當；BMT 基因於各部位各採收時期皆有表現，於根部 BMT 基因表現量隨種植植時間增加而表現量漸減，以種植三月時採收者為最多，莖部 BMT 基因表現量隨種植時間增加有先增後減之趨勢，以種植六月後採收者表現量為最高，在葉部 BMT 基因表現量隨種植時間增加而增加，以種植九月後採收者為最高，且高過其它各部位之各採收點，由於 C4H 亦為合成木質素之關鍵基因，在植物中廣泛存在，根莖葉三部位皆可偵測得，且大量表現於植株最堅硬之根部，植株成熟時期各部位仍持續大量表現，可見植株組織晚期有木質化之情形；BMT 為一轉甲基酶，和 C4H 雖同為合成香豆素之關鍵基因，但二者各時期表現量之消長並不一致，有學者指出香豆素於植株各部位皆可形成，多於果實及根部中累積，由本試驗可見基因在地上部大量表現，合成之香豆素再送往植物之貯藏器官根部累積，傳統上白芷以根用藥，在此獲得科學印證。

表 5-12　毛木耳萃取物及殘渣成分

Ingredient Season	Total phenol gallic acid （mg/g）	Protein mg/g	Total sugar mg/g	Total flavone mg/g	Soluble Dietary fiber %	Insoluble Dietary fiber %
Summer	1.769±0.015	27.23±0.359	638.9±1.626	ND	90.56±1.728	8.511±1.137
Winter	3.576±0.064	36.29±0.770	603.4±1.557	1.163±0.083	73.97±2.271	22.59±2.852

N＝3.

表 5-13　毛木耳萃取物之抗氧化活性

Antioxidant activity Season	DPPH mg/EC_{50}	FRAP mM vitC/g extract	TEAC mM trolox/g extract
Summer	30.35±0.471	16.48±0.256	32.57±1.704
Winter	21.24±0.675	23.55±0.003	50.37±2.540

N＝3.

表 5-14　1％毛木耳萃取物不同比例與大豆油乳化之油包大小

Micro-ball Size 1％Am-poly/Oilratio	＜5μm	5-10μm	10-20μm	20-30μm	30-40μm	＞40μm
3：1	148	12	24	16	8	12
4：1	152	28	32	18	8	10
7：1	175	24	24	20	8	8
10：1	380	28	16	24	6	5
15：1	604	24	32	12	4	4
20：1	884	24	32	12	4	3

N＝5.

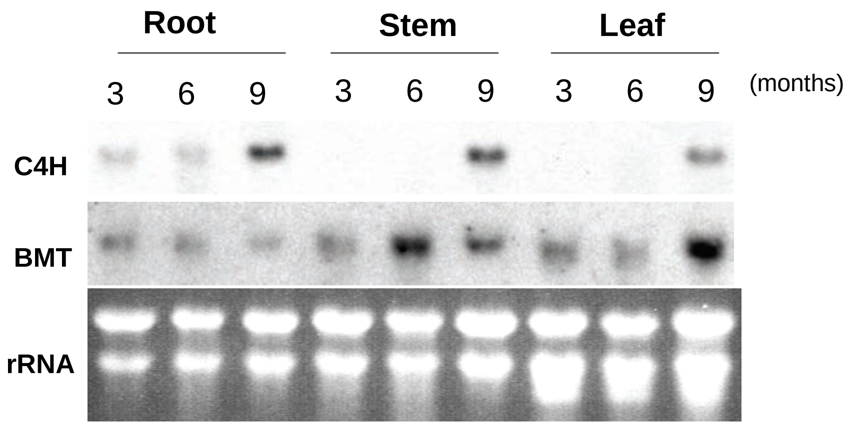

圖 63 白芷各種植時期關鍵基因 C4H、BMT 之表現量。

水土保持

坡地鳳梨園長期水土保持處理之效益研究 本試驗在鳳山熱帶園藝試驗分所利用實施各種水土保持處理長達 48 年之 20%坡地鳳梨園水土保持試驗區進行試驗，以探究坡地鳳梨園長期不同水土保持處理對土壤性質及後作鳳梨生育和產量之影響情形，以確定坡地鳳梨園最具效益之水土保持方法，期提供坡地鳳梨園長期土壤管理改進參考及推廣依據。本試驗小區面積 3 公尺×16.67 公尺＝50 平方公尺，處理項目包括：（一）內斜階段；（二）等高密植敷蓋稻草；（三）等高密植；（四）清耕對照區；（五）上下行疏植。據各處理土壤水分含量、土壤理化性、鳳梨生育及產量等觀測資料顯示：各處理以等高密植敷蓋稻草處理之水土保持效益較佳。

坡地不同草類水土保持效益研究 本計畫在比較不同草類對水土流失，土壤理化性及作物生育之影響情形等，以探討不同草類的水土保持效益，藉以選取最適宜的草類，供推廣應用．本試驗在本分所約 18 度坡地荔枝園設區，小區面積 3 公尺×15 公尺＝45 平方公尺，採逢機完全區集設計，二重複，八處理．包括仙草舅、地毯草、百喜草、魚腥草、馬尼拉芝、大葉爬地藍、自然雜草計七種草類覆蓋區及淨耕對照區，各小區上端築有山邊溝一條截洩逕流，各小區下端設有水土流失觀測裝置，觀測水土流失情形。據各處理水土流失量、土壤水分含量、土壤理化性及荔枝生育等調查結果顯示：各草類覆蓋處理之水土保持效益均較對照區為佳，各草類處理又以百喜草覆蓋之水土保持效益較佳。

坡地水土保持研究成果技術應用 本計畫利用本分所水土保持戶外教室設施及教材，辦理學校師生、農民、專技人員及社會民眾水土保持教育宣導活動，以加強認知水土保持，並喚起民眾對水土保持的重視，共同參與水土保持工作，並將水土保持研究成果技術提供農民應用，使水土資源永續利用。本年度執行成果包括：

一、辦理二十五次水土保持教育宣導活動。

二、為增進解說員水土保持知識及提高解說能力，辦理本分所解說員新知訓練及往台南縣龍崎鄉牛埔泥岩教學園區觀摩研習活動各一次。

三、本年度各項水土保持教育宣導活動共 2,001 人次參加。

植物病理

病毒病害

抗病冬瓜品系對 PRSV-W 免疫基因的分子標誌之 AFLP 分析　以冬瓜自交系 TVI 4204 為抗病親本（P1）及 TVI 11577 為感病親本（P2），試驗田生產 P1、P2、F1、F2、BC1P1 及 BC1P2 等族群，其幼苗同時進行人工接種 PRSV-W，接種後以目測紀錄病徵並以 ELISA 確認病毒感染情形。依各裔群之發病比率進行卡方檢定（Chi-square test），確定 F2 裔群中植株抗感比仍極接近 1：3（抗病性由一對隱性基因控制）。選取 F2 裔群中分離的抗病（R）或感病（S）植株，以植物基因體 DNA 純化試劑組（Plant Genomic DNA Purification Kit, GeneMark, Taiwan）分別萃取其 DNA。依據 bulked segregate analysis（BSA）（Michelmore et al., 1991）的原則，逢機混合 5 或 7 株的 DNA 為一個樣本，R 和 S 各有 2 個樣本以供試驗。利用 IRDye® Fluorescent AFLP kit（LI-COR, USA）其中含 MseI primers（containing dNTPs）及 IRDye®-labeled 700 EcoRI primers 各 8 組，以各種 MseI/EcoRI 組合的引子對，依使用說明書，進行 AFLP 的選擇性擴增（selective AFLP amplification），每個樣本各 2 重複。完成全部 64 種組合的引子對選擇性擴增，其產物經電泳後以 LI-COR automated DNA analyzer 呈相，分析其結果顯示其中的 8 組（M-CAA/E-ACA, M-CAA/E-ACT, M-CAA/E-ACG, M-CAC/E-AAG, M-CAG/E-AAG, M-CAG/E-ACG, M-CAT/E-AAC 及 M-CAT/E-AGC）在抗病品系和 1 組（M-CAG/E-ACA）在感病品系具有明顯專一之多型性條帶（圖 64）。

南部地區瓜類病毒病害調查　台灣位於亞熱帶，瓜類作物終年均可栽培，病毒病害普遍發生，常見危害瓜類的病毒有：胡瓜嵌紋病毒（*Cucumber mosaic virus*, CMV）、木瓜輪點病毒－西瓜型（*Papaya ringspot virus - Watermelon strain*, PRSV-W）、矮南瓜黃化嵌紋病毒（*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV）、西瓜銀斑病毒（*Watermelon silver mottle virus*, WSMoV）、胡瓜綠斑嵌紋病毒（*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV）及南瓜捲葉病毒（*Squash leaf curl virus*, SqLCV）…等，可區分為 Topovirus、Potyvirus、

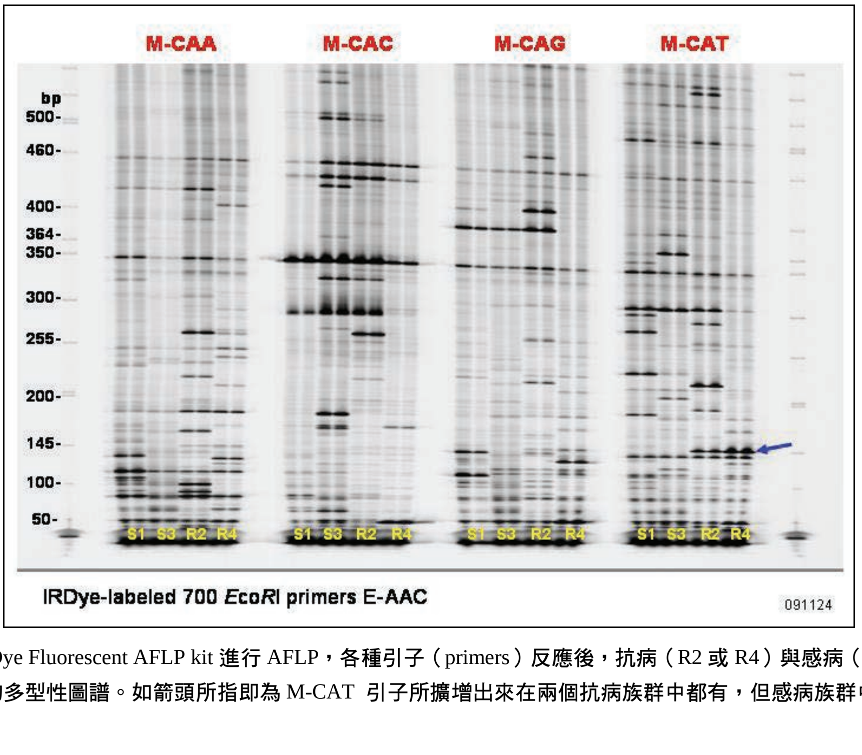

圖 64　利用 IRDye Fluorescent AFLP kit 進行 AFLP，各種引子（primers）反應後，抗病（R2 或 R4）與感病（S1 或 S3）族群所呈現的多型性圖譜。如箭頭所指即為 M-CAT 引子所擴增出來在兩個抗病族群中都有，但感病族群中皆無的條帶。

Geminivirus、Cucumovirus、Tobamovirus 等五類。這些病毒在不同瓜類作物的感染率各有差異，而病毒感染時期的不同對於植株造成的影響也有程度上的差異。調查高屏地區洋香瓜及西瓜產區之病毒病害發生，其中以 ZYMV 感染最為嚴重（分別為 44%及 46%），PRSV-W 次之（分別為 33%及 34%）；胡瓜產區之病毒病害發生，則以 ZYMV 為主（51%），CGMMV 次之（36%）。田間不同病毒複合感染情形極為普遍（10-32%），其中以 ZYMV 與 PRSV-W 複合感染為主（55%），ZYMV 與 CMV 複合感染（25%）或 ZYMV 與 CGMMV 複合感染（20%）則較少。複合感染對於植株造成的病徵比單一病毒感染之病徵嚴重，病毒單獨感染多出現輕微的斑駁嵌紋捲曲，複合感染易出現葉片及果實嚴重畸型或頂芽壞疽，造成植株矮化及生長停滯。

台灣萊豆病毒病發生調查及病原種類鑑定 97 年 6 月至 98 年 11 月分別於台中和台南 7 處萊豆田中採集疑似病株葉片（圖 65），以蠶豆萎凋病毒 2（*Broad bean wilt virus* 2, BBWV-2）、菜豆普通嵌紋病毒（*Bean common mosaic virus*, BCMV）、菜豆普通嵌紋壞疽病毒（*Bean common mosaic necrotic virus*, BCMNV）、菜豆黃金嵌紋病毒（*Bean goden mosaic virus*, BGMV）、黑點豇豆嵌紋病毒（Blackeye cowpea mosaic virus, BlCMV）、菜豆黃化嵌紋病毒（*Bean yellow mosaic virus*, BYMV）、胡瓜嵌紋病毒（*Cucumber mosaic virus*, CMV）、豌豆種媒嵌紋病毒（*Pea seed-borne mosaic virus*, PSbMV）、花生條斑病毒（Peanut stripe virus, PStV）和 Agdia Poty（potyviruses）等抗體進行間接法免疫酵素分析（indirect ELISA）。結果在 76 個樣本中，未發現與 BBWV-2 或 BGMV 抗體正反應者；在與 potyviruses 抗體正反應的 45 個樣本當中，包括 40 個 BCMV、3 個 BCMNV、42 個 BlCMV、25 個 BYMV、11 個 PSbMV、及 36 個 PStV 被檢出，其中 BCMV、BlCMV、PStV 有血清交互反應（cross-reactions）現象；此外尚有 3 個樣本與 CMV 抗體呈陽性反應，28 個樣本具疑似病徵卻無法從上述抗體反應中檢出。樣本中與 BCMV 抗體呈陽性反

圖 65　萊豆田間發生疑似病毒病的植株葉部病徵。

應者，以汁液接種 *Chenopodium quinoa*，經單斑分離得到病毒分離株（c8、c9 和 c12），將其繁殖保存作為試驗的接種源及對照，c8、c9 和 c12 仍然與 BCMV、BlCMV 及 PStV 抗體同時有交互反應。以 Pot I-HRP5 引子對進行反轉錄聚合酵素連鎖反應（RT-PCR），以 c9 分離株病毒 RNA 為模板（template），可增殖出 1.4-kb 的核苷酸（CP 基因），經基因解序，並與 GenBank 其他病毒基因序列範內對應之核苷酸進行比對，結果 c9 與 Accession U34972.1（PStV）相同度最高為 89.2%，與 DQ054366.1（BCMV）相同度為 88.3%。另有 CMV 分離株（CMV-lima）亦以萊豆病葉汁液接種 *C. quinoa*，經 3 次單斑分離得到。取其 total RNA 以 *Cucumovirus*-專屬引子：CPTALL-3 及 CPTALL-5（Choi, et al.,1999）進行 RT-PCR，可增殖出 1kb 的核苷酸（RNA 3 含 CP 的部份），經基因解序，與其他基因序列範內對應之核苷酸進行比對，顯示 CMV-lima 與 subgroup IB（strains Nt9 and Tfn）相同度最高為 95-96%，與 subgroup IA（strains Y and Fny）相同度為 93-94%，與 subgroup II （strains LS and Q）相同度為 77-78%。從田間調查結果顯示 BCMV 普遍發生於經濟栽培的萊豆田，CMV 僅偶然發生。病毒鑑定結果指出 BCMV 為 Peanut stripe strain，CMV 則屬於 subgroup IB。

甘藷長絲狀病毒快速檢測技術之建立　利用病毒核酸序列設計廣泛性及專一性引子進行逆轉錄—聚合酵素連鎖反應（RT-PCR）檢測病毒，或應用基因選殖與細菌表現蛋白系統於甘藷病毒之分離、鑑定及抗體之製備，可依選定基因片段之不同，製備出廣泛性或專一性檢測用抗體，以此技術進行抗體試劑製備，排除了甘藷病毒無適當系統性增殖寄主及病毒增殖需 8-10 天等限制因子，3-5 天即可純化得所需蛋白，進行免疫注射。且因不含植物蛋白於利用酵素連結抗體法（ELISA）檢測時發現其對健康植物無背景反應。目前應用專一性引子進行逆轉錄—聚合酵素連鎖反應（RT-PCR），可檢測出四種不同病毒，即甘藷羽狀斑駁病毒（SPFMV）、甘藷潛伏病毒（SPLV）、甘藷病毒 G（SPVG）、甘藷病毒 Y（SPVY）（圖 66）。利用檢測抗體配合酵素連結抗體法（ELISA）或西方轉漬法（Western blot）可檢測出甘藷羽狀斑駁病毒與甘藷潛伏病毒。

感染鳶尾花引起嵌紋病徵之 *Potyvirus* 病毒鑑定及利用細菌表現病毒鞘蛋白製備病毒多元抗體
本研究於日本進口之鳶尾花植株發現黃化嵌紋病徵之葉片組織，以 ELISA（Enzyme-linked immunosorbent assay）檢測出與 *Potyvirus* 屬病毒專一性抗血清產生正反應，進一步純化罹病葉片之全量核酸，利用 *Potyvirus* 屬之廣效性引子對 HRP 5/Oligo dT 進行反轉錄—聚合酶鏈鎖反應（Reverse transcription-polymerase chain reaction, RT-PCR），將預期 1.3-kb 核酸產物進行選殖及定序後，獲得一

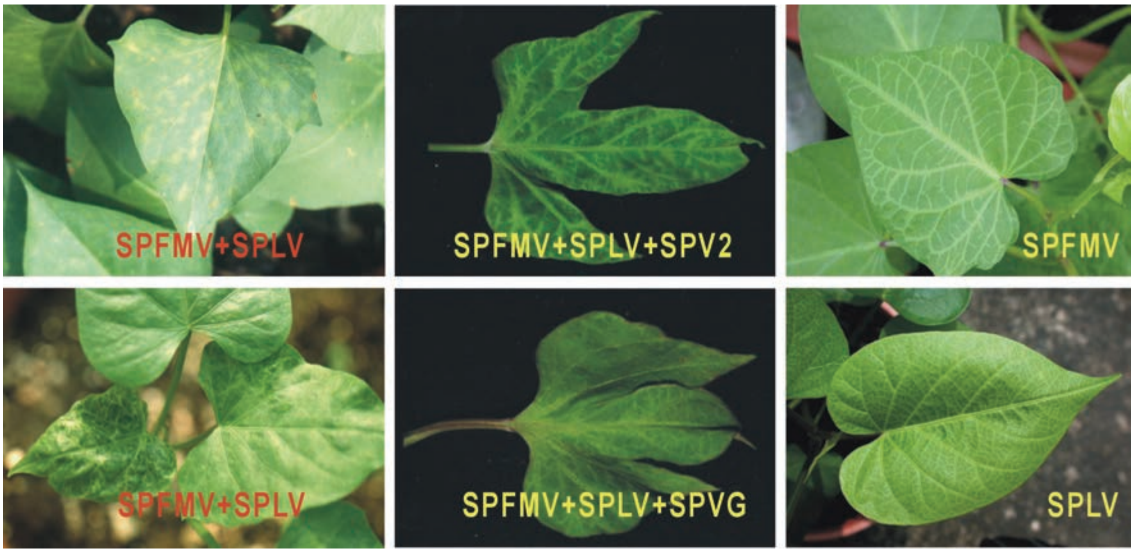

圖 66　四種長絲狀複合感染於甘藷造成之病徵。

核酸選殖分離株 JI 2。JI2 分離株與 GenBank 上已登錄之鳶尾花嵌紋病毒（Butterfly flower mosaic virus，簡稱 BFMV，序號 AM774001）之鞘蛋白核苷酸與氨基酸序列相同度（identities）均大於 99.6%，推測屬於相同病毒之不同系統。設計可增幅 JI2 全長度鞘蛋白基因之專一性引子對，經 RT-PCR 增幅後，將其選殖於表現載體 pET28b（+）上，再轉型於 *E. coli* Rosetta（DE3）宿主內誘導大量表現蛋白之生成，將分子量約 29.5 kDa 之表現蛋白經兔免疫注射後，得到對應 JI2 之多元抗體（＃162）。此多元抗體可應用於 ELISA、西方轉漬法（Western blotting），及 SDS 免疫擴散反應（Sodium dodecyl sulfate immunodiffusion）與同源抗原產生專一性反應。針對 JI2 之已知核酸序列所設計之 JI-up/JI-dw 引子對，利用 RT-PCR 可專一性地檢測出感染 BFMV 之鳶尾罹病組織，此等自製以 JI2 分離株為來源所製備對應鳶尾花嵌紋病毒引子對及抗體，可實際應用於進口鳶尾花種球之病毒監測，提供了我國對此病毒之自主檢測能力之實質助益。

休耕地雜草感染病毒之發生調查　採集休耕地雜草疑似感染病毒病害植株，進行生物檢定，分離病原。接種各種不同之指示植物，探討其寄主範圍。經血清試驗、PCR 試驗及病毒核酸抽取、分析及解序，配合生物資訊，鑑定病毒種類。結果如下（一）霧峰鄉野生牽牛花（*Ipomoea* sp.）上出現嵌紋病徵，鑑定為 *Sweet potato feathery mottle virus*。（二）霧峰鄉休耕地雜草白花鬼針草（*Bidens pilosa* L.）葉片上出現嵌紋病徵（圖 67A），經接種分離為長絲狀病毒感染，核酸比對鑑定為 *Bidens mottle virus*，其寄主範圍包括菊科植物外，尚可感染豆類等經濟作物。（三）將軍鄉休耕田中，發現龍葵植株普遍出現皺葉嵌紋的病徵，從中可分離到 *Pepper veinal mottle virus*。（四）霧峰鄉洛葵普遍感染有 Basella rugose mosaic virus，此病毒與蝴蝶蘭黃化斑點病毒（Phalaenopsis chlorotic spot virus, PhCSV）的鞘蛋白有 96.8%的氨基酸相同，其分類地位尚未確定。（五）古坑鄉柑桔園的覆蓋植物雙穎雀稗遍感染有有 *Maize dwarf mosaic virus*（MDMV）（圖 67B），MDMV 可感染禾本科作物，是甘蔗嵌紋病毒（*Sugarcane mosaic virus*）的一個 strain。（六）陽明山已雜草化的藤三七感染有 *Broad bean wilt virus 2*（BBWV-2），BBWV-2 可感染多種作物。

真菌病害

水稻育苗中心秧苗病害發生調查　調查台灣中部地區霧峰、草屯、烏日、埔鹽及芳苑等水稻育苗中心秧苗病害發生情形，自褐化、枯死、矮化及出芽不齊之秧苗分離得 *Rhizoctonia* spp.、*Sclerotium* spp.、*Pythium* spp.、*Trichoderma* spp.、*Alternaria* sp.、*Fusarium* spp.、*Pyricularia* sp. 及細菌，經柯霍氏法則確定 *Rhizoctonia* spp.、*Sclerotium* sp.、*Pyricularia* sp.、*Fusarium* sp.等對水稻秧苗具致病性，經鑑定為 *Rhizoctonia solani*、*Sclerotium rolfsii*、*Pyricularia grisea*、*Fusarium moniliforme*。拮抗微生物方面，篩選出木黴菌 2 株、放線菌 2 株及枯草

圖 67　*Bidens mottle virus* 感染白花鬼針草引起的嵌紋病徵（A）。*Maize dwarf mosaic virus* 感染雙穎雀稗引起的嵌紋病徵（B）。

桿菌 1 株等 5 株微生物對 *R. solani*、*S. rolfsii* 水稻病原菌具一定拮抗能力，溫室試驗中以放線菌菌株 S104、木黴菌菌株 T623 對 *S. rolfsii* 表現出較佳之防病效果。

台灣 *Phytophthora palmivora* 疫病菌之研究及其與近緣種之關係 *Phytophthora palmivora* 為危害我國農作物之重要疫病菌之一，95 年 8 月至 98 年 7 月共分離 327 株 *P. palmivora* 菌株，自 27 種作物寄主包括柑橘（145 菌株，40 果園）、木瓜（83 菌株，27 果園）、蘭花（39 菌株，11 蘭園）、印度棗、酪梨、迷迭香、長春藤、無花果、鵝掌藤、杜鵑、馬拉巴栗、百合及香椿等，使 *P. palmivora* 在台灣的寄主增加至 33 屬 45 種以上。比較不同寄主來源的 *P. palmiovra* 菌株的形態，發現柑橘菌株之菌落形態、孢囊、配對型均與其他寄主來源者有較大差異（圖 68），柑橘菌株生長緩慢，且不會形成卵孢子；另外 *P. palmivora* 在台灣北部之柑橘果園亦可被分離到，與 20 年前調查該菌僅存在中南部地區之結果不同，顯示該菌有北移現象。所有的柑橘菌株與木瓜菌株均為 A^1 配對型。在病原性方面，台灣之 *P. palmivora* 菌株有寄主分化的情形（表 6-1～表 6-4），柑橘菌株對柳橙果實的毒性較強，而木瓜菌株則對木瓜果實的毒性較強，其他來源菌株的毒性較弱。自檳榔分離的 *P. arecae* 菌株在形態上與 *P. palmivora* 十分相近，只是孢囊的長寬比較小，平均 1.3-1.4 左右，所有分離到的菌株均為 A^2 配對型，有性器官大小亦與落在 *P. palmivora* 的範圍內。在病原性方面，*P. arecae* 對檳榔幼苗的毒性甚強，其他 *P. palmivora* 則甚弱。供試 42 株 *P. palmivora* 與 5 株 *P. arecae* 的核醣體內轉錄區間（ITS1/5.8S/ITS2）DNA 序列長度均為 786bp，其相同度均在 99.5%以上，無法區分（圖 69）。

表 6-1　不同寄主分離之 *Phytophthora palmivora* 與 *P. arecae* 對柳橙果實的病原性

病原菌 [z] 之寄主來源	果實發病率（%）[y]				
	田間果實	採收後果實			
		游走子接種		菌絲塊接種	
		無傷痍處理	傷痍處理	無傷痍處理	傷痍處理
P. palmivora					
柑橘	72, 75	95.0 (4.86)[x]	95.0 (6.73)	90.0 (3.21)	100.0 (5.34)
木瓜	20	50.0 (2.06)	95.0 (6.60)	45.0 (1.78)	100.0 (6.86)
蘭花	25, 50	25.0 (1.74)	85.0 (6.95)	5.0 (0.75)	80.0 (7.03)
其他寄主	20	42.5 (3.54)	92.5 (8.52)	30.0 (2.29)	100.0 (8.61)
P. arecae					
檳榔	0	0	70.0 (3.49)	0	75.0 (2.51)

[z] 每種寄主之供試菌株 5 菌株，每菌株接種 5 果實，每果實接種 2 處，實驗重 2-3 複次。
[y] 田間病害發病率調查：接種後 14 天；採收後果實調查：接種後 7 天（室溫）。.
[x] 括號內數據代表病斑直徑（cm）。

表 6-2　不同寄主分離之 *Phytophthora palmivora* 與 *P. arecae* 對木瓜果實的病原性

病原菌 [z] 之寄主來源	果實發病率（%）[y]			
	游走子接種		菌絲塊接種	
	無傷痍處理	傷痍處理	無傷痍處理	傷痍處理
P. palmivora				
柑橘	15.0 (0.79)[x]	15.0 (0.83)	75.0 (3.34)	100.0 (5.92)
木瓜	100.0 (8.43)	100.0 (7.34)	100.0 (7.50)	100.0 (8.60)
蘭花	10.0 (0.50)	40.0 (2.28)	87.5 (5.67)	87.5 (7.06)
其他寄主	12.5 (0.75)	40.6 (1.75)	24.3 (1.39)	53.8 (3.45)
P. arecae				
檳榔	15.0 (0.72)	15.0 (0.50)	75.0 (3.64)	100.0 (5.18)

[z] 每種寄主之供試菌株 5 菌株，每菌株接種 2 果實，每果實接種 4 處，實驗重 2 複次。
[y] 接種後置於室溫，5 天後記錄果實發病率（%）。
[x] 括號內數據代表病斑直徑（cm）。

A^2 配對型（或同絲偏 A^2 型）番椒疫病菌（*Phytophthora capsici*）在台灣之崛起　自從民國 66 年 *Phytophthora capsici* 在台灣出現後，30 年來所有的記錄均為 A^1 配對型（mating type），直到 96 年 4 月在台中茄子果實上首次分離到 A^2 型（圖 70），為台灣最早出現 *P. capsici* A^2 的記錄；同年 6 月則在番茄病株上檢出 A^2 型，但同年其他作物上分得的仍為 A^1 型。97 年 A^2 型的寄主新增加

表 6-3　不同寄主分離之 *Phytophthora palmivora* 與 *P. arecae* 對蘭花幼苗的病原性

病原菌 [z] 之寄主來源	幼苗發病&死亡率（%）[y]			
	文心蘭—黃花品系（南西）		文心蘭—紫花品系	
	無傷痍處理	傷痍處理	無傷痍處理	傷痍處理
P. palmivora				
柑橘	30	80[x]	0	30
木瓜	20	100	0	70
蘭花	30	100	0	30
其他寄主	20	80	0	10
P. arecae				
檳榔	0	50	0	0

病原菌 [z] 之寄主來源	幼苗發病率（%）[y]			
	蝴蝶蘭—白花品系（阿媽）		蝴蝶蘭—紅花品系	
	無傷痍處理	傷痍處理	無傷痍處理	傷痍處理
P. palmivora				
柑橘	10 (1.30)[x]	70 (5.60)	0	60.0 (0.55)
木瓜	0	90 (2.79)	0	10.0 (0.15)
蘭花	20 (0.58)	100 (5.11)	0	50.0 (2.24)
其他寄主	0	70 (4.60)		50.0 (1.86)
P. arecae				
檳榔	0	50 (0.70)	0	12.5 (0.13)

[z] 每種寄主之供試菌株 5 菌株，每菌株接種 5 株幼苗（生長 6 月-1 年），每株接種 2 處，實驗重 2 複次。

[y] 接種後置於室溫，20 天後記錄幼苗發病率（%）。

[x] 括號內數據代表病斑直徑（cm）。

表 6-4　不同寄主分離之 *Phytophthora palmivora* 與 *P. arecae* 對檳榔幼苗的病原性

病原菌 [z] 之寄主來源	幼苗發病率（%）		
	莖基部接種 [y]		浸根接種 [x]
	無傷痍處理	傷痍處理	
P. palmivora			
柑橘	0	0	25.0, 10
木瓜	0	0	37.5, 40
蘭花	0	0	0.0, 0
其他寄主	0	0	50.0, 10
P. arecae			
檳榔	0	100	100.0, 70

[z] 每種寄主之供試菌株 5 菌株，每菌株接種 5 株幼苗（生長 6 月-1 年），實驗重 2 複次。

[y] 莖基部接種游走子懸浮液後，置於室溫，30 天後記錄幼苗病斑出現與萎凋率（%）。

[x] 浸根接種，則將根部介質除去，浸於游走子懸浮液中 24 小時後，在植回滅菌土中，30 天後將根系取出，切成小段，放置於選擇性培養基上測定分離率。

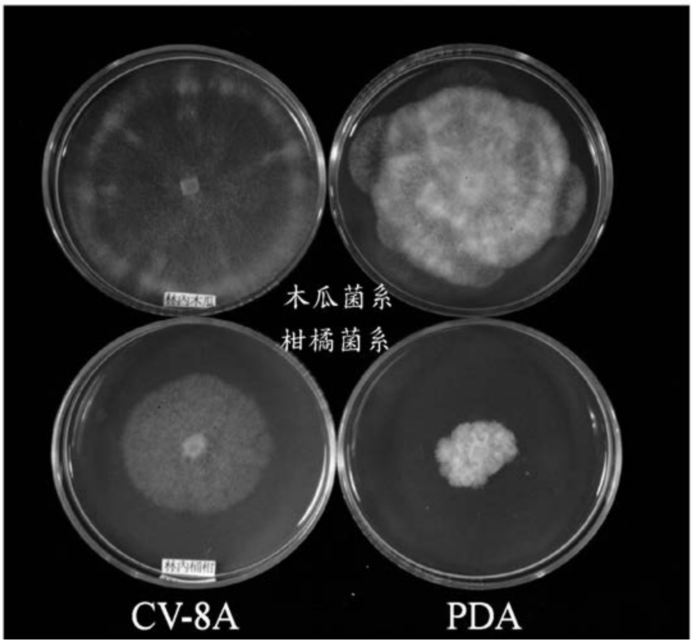

圖 68　比較 *Phytophthora palmivora* 木瓜菌系與柑橘菌於不同培養基上生長時之菌落情形（24℃，5 天）。

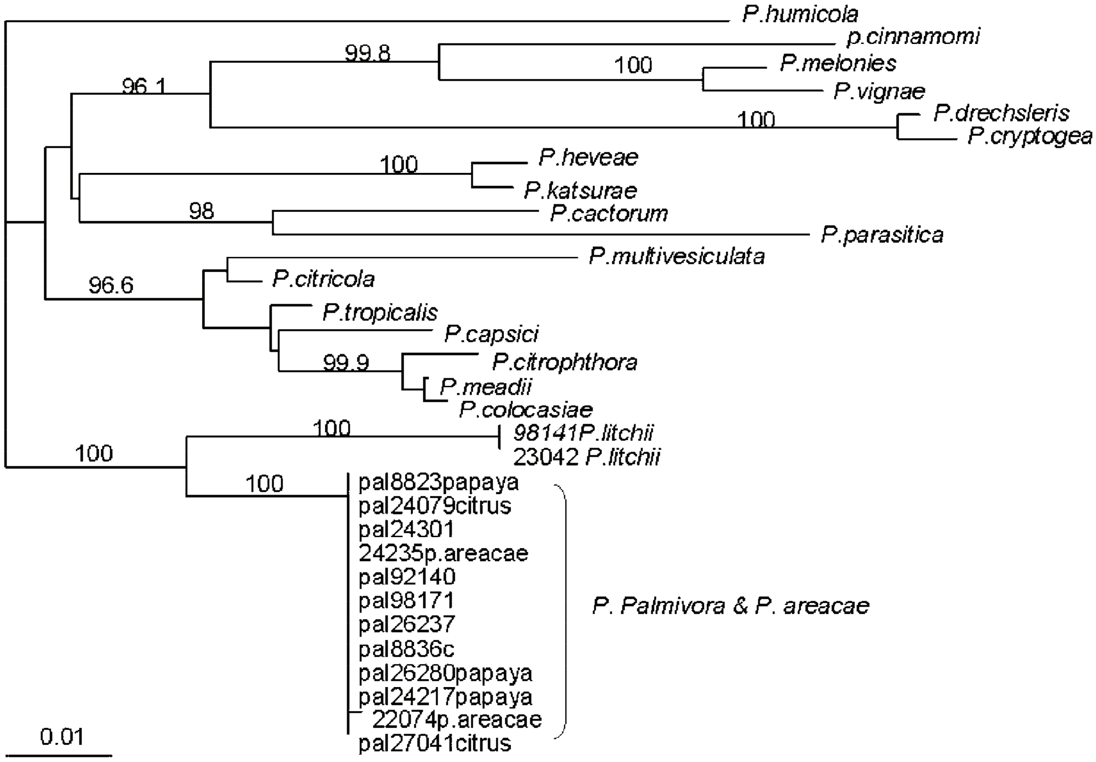

圖 69　利用 ITS（ITS1-5.8rDNA-ITS2）DNA 基因序列分析 *Phytophthora palmivora*、*P. areacae* 及其他疫病菌種之親緣關係圖（Phylip 3.67；bootstrap 重複＝1,000；NJ 重複＝1,000，線長＝每 100 核苷酸置換率 1 次）。

番椒與甜椒，該年 A1 與 A2 菌株的分離比為 9（25%）：27（75%）。98 年 *P. capsici* A2 的寄主範圍更擴增至各種觀賞辣椒（朝天椒、五彩椒）、瓜類（南瓜、扁蒲）、荖葉及觀賞植物飄香藤；該年 A1 與 A2 菌株的分離比率為 6（11.7%）：46（87.2%），除了東部、中北部及高山地區可分離到 A1 外，其他地區已完全被 A2 取代。A1 型在單獨培養時不形成卵胞子，但所有獲得的 A2 菌株在單獨培養於 V-8 培養基時，均能產生少數的卵胞子；此外將 A2 菌株接種於番茄與甜椒組織時，亦會產生大量的卵胞子，具有同絲型（homothallic）的特性。卵胞子為疫病菌強有力的存活器官，有利該菌在田間的存活，造成病害防治不易。與 A1 菌株相比較，A2 菌株對蕃茄、甜椒、茄子的毒性較強，發

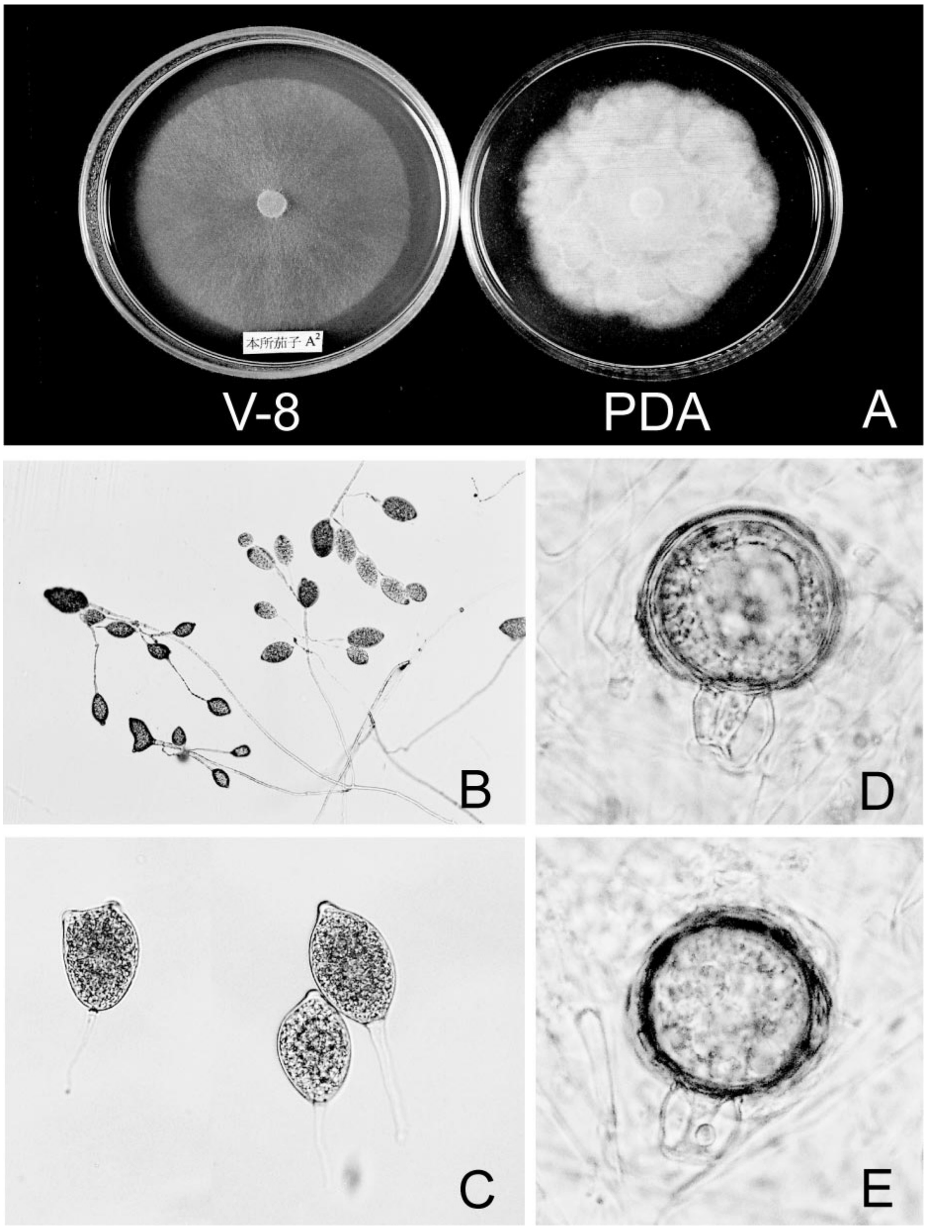

圖 70　椒疫病菌（*Phytophthora capsici*）A2 配對型的形態特徵。A.菌落形態；B.胞囊著生於胞囊梗上的情形；C.脫落的胞囊具有長柄；D.&E.卵胞子。

病率較高、病徵出現較早且病勢進展較快（圖 71）。兩種配對型菌絲生長時對溫度的反應與最適溫度均相似，為(8～12)–28–36℃。在形態方面，兩者的有性器官的形態與大小亦十分相近，A^2 菌株的藏卵器、卵胞子及藏精器平均大小分別為 32–39μm，26–33μm，11–18×12–17μm。然而 A^2 的胞囊較狹長，長寬比為 1.6-1.8，胞囊脫落率較高（有利該菌傳播），胞囊柄較長，平均 40-58μm，胞囊大小平均 57–64×34–40μm。比對兩者核醣體內轉錄區間 ITS DNA 序列，ITS1-5.8S- ITS2 全長均為 752bp，僅有 6 處多型或相異，相似度高達 99.2-100%；β 微管蛋白（β-tubulin）的部份基因序列 660bp，亦有 8 處有異，相似度亦高達 98%以上。從以上特性尚無法判斷台灣 A^2 菌株之來源。

利用樹脂薄膜檢測甜瓜白粉病菌孢子於葉片表面發芽及菌絲生長　利用可撕噴霧式塑酯液體噴佈於甜瓜葉表面，將葉片上的甜瓜白粉病菌分生孢子黏著並形成一層透明薄膜，撕下薄膜於顯微鏡下可清楚觀察到葉表的外觀，及孢子於葉表發芽與菌絲生長，且孢子回收率 95-102%，平均 97.9%。甜瓜白粉病菌分生孢子於水瓊脂、醋酸纖維玻片或葉圓片 48hr 後，發芽率分別為 5.6%、37.6%或 49.2%，以後者發芽率最高（圖 72），且前二者未見菌絲長出，而葉圓片上的孢子發芽管末端或末側端可長出菌絲，比率佔接種孢子之 41.2%。培養 48hr 後，甜瓜白粉病菌分生孢子以 20～28℃發芽率最高，可達 32-37%，而孢子於 8 及 12℃至 48 小時仍有陸續發芽的情形，20～26℃環境下產生菌絲較多，約 23%，且菌絲生長較快，48hr 菌絲長度 230-280μm，而 28℃發芽率雖可達 32%，但產生菌絲之比率 48hr 後僅 11.5%，且菌絲長度較短。甜瓜白粉病菌分生孢子於感病品種甜瓜葉圓片發芽率 45.1-45.3%，而於抗病品種發芽率，僅 13.3-15.8%；而產生菌絲率於感病品種為 30.3-31.3%，於抗病品種 2.3-11.5%；菌絲長度也以於感病品種較長。抗感病品種葉圓片一起置於同一皿培養內，甜瓜白粉病菌分生孢子的發芽率、產生菌絲率及菌絲長度生長長度，與單獨品種個別置於培養皿內的結果相同，並無相互影響的情形。在盒栽甜瓜離葉的接種試驗中，白粉病菌孢子於處理天然素材（FW）200、400 及 800 倍稀釋液的葉片上之孢子發芽率 0.8-5.2%，與對照組之 38.3%有顯著差異，白粉病的發病度分別為 21.7%、28.3%及 43.3%，與對照組之 93.3%有顯著差異，處理盆栽甜瓜之白粉病發病度分別為 4.3%、19.9%及 28.3%，均與無噴水及有噴水對照組之 43.5%及 46.6%有差異，以 200 倍稀釋液效果較好，而 1,600 倍稀釋液處理與對照組無差異，主要的的機制為抑制白粉病菌孢子發芽。

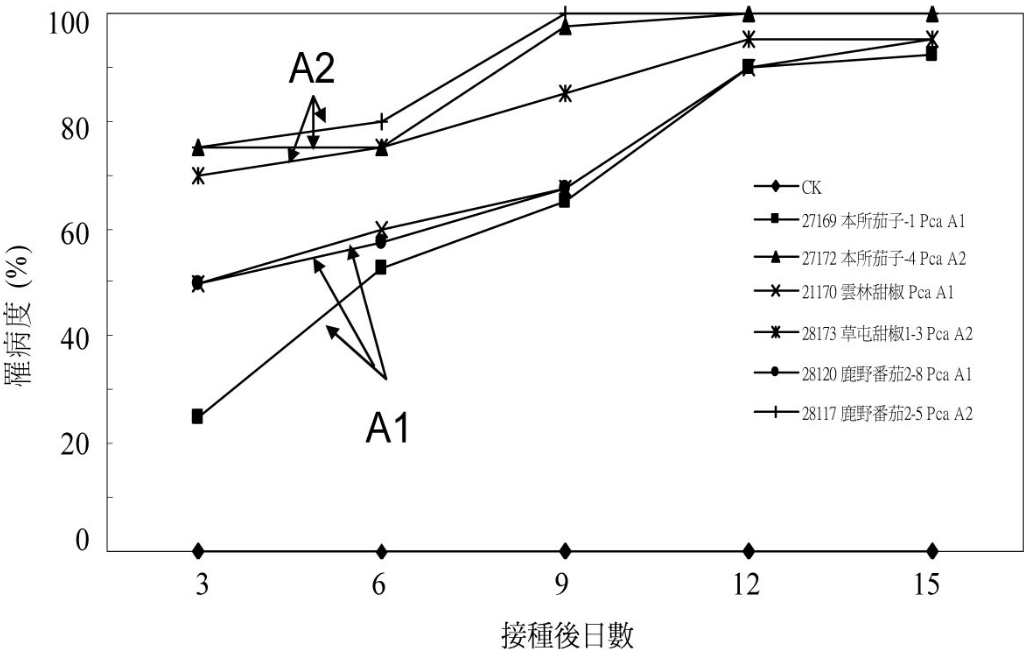

圖 71　不同寄主來源的 *Phytophthora capsici* A^1 與 A^2 菌株接種於甜椒（藍星）之病勢進展情形。

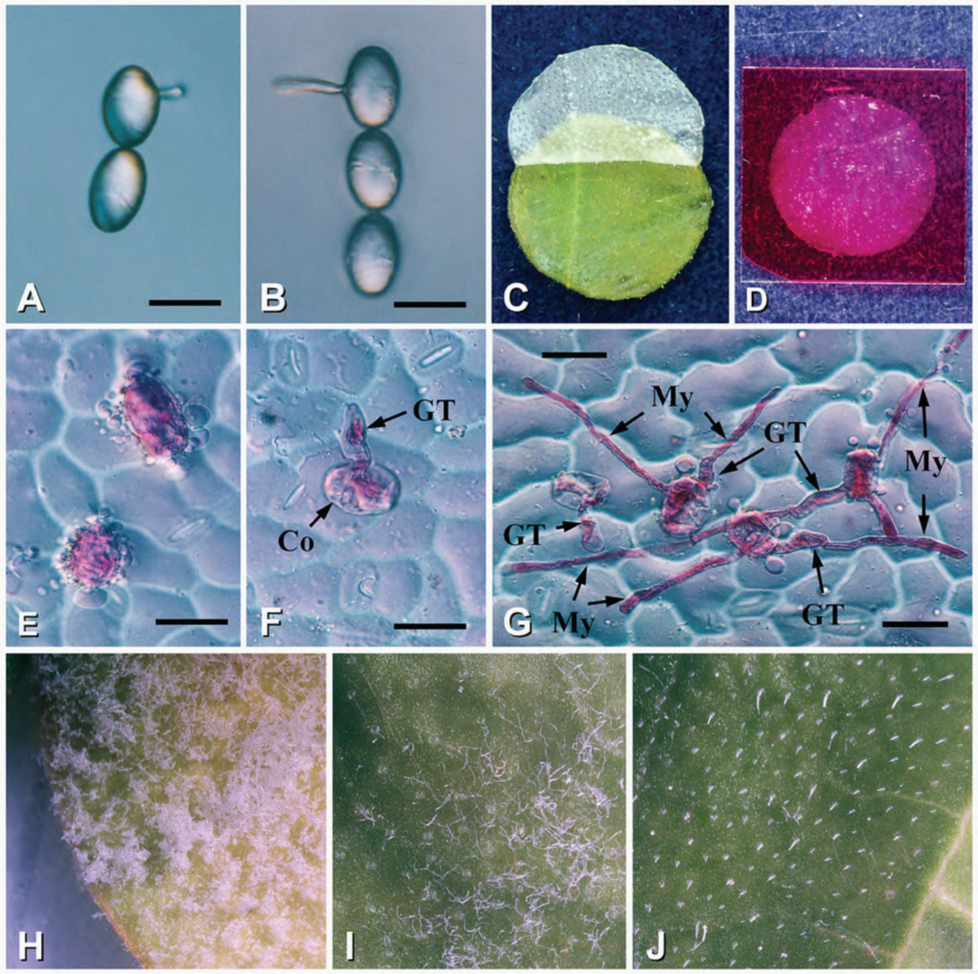

圖 72　白粉病菌 *Podosphaera xanthii* 分生孢子於醋酸纖維玻片（A）水瓊脂（B）及甜瓜 IRAN-H 葉圓片上的發芽及菌絲生長（C、D、E、F、G），接種 *P. xanthii* 分生孢子於 IRAN-H（H）PMR-45（I）及 MR-1（J）葉圓片上繁殖情形。GT＝發芽管（germinated tube）；Co＝分生孢子（conidiium）；My＝菌絲（mycelia）。

土壤蒸氣消毒在病害管理東方型甜瓜黑點根腐病的應用　目前黑點根腐病菌（*Monosporascus cannonballus*）在台灣的田間寄主共有 6 種，包括洋香瓜、東方型甜瓜、越瓜、胡瓜、冬瓜和嫁接西瓜的蒲瓜根砧等，除了所有洋香瓜的商業栽培種普遍發生黑點根腐病外，其他 5 種瓜類作物偶有黑點根腐病發生，而東方型甜瓜則僅在溫室內小面積發生本病害。東方型甜瓜主要種植於夏、秋兩季，以鋪設黑色塑膠布之露地栽培模式為大宗，農民多採用自然留果，單株留果數可達 4-5 顆。而在雲林與嘉義地區，有農民以溫、網室直立栽培種植東方型甜瓜，單株留果數則減少為 1-3 顆。去（98）年的田間病害調查發現，彰化地區露地式栽培東方型甜瓜的栽培田，亦開始嚴重發生黑點根腐病，發病率可達 83%以上。為了研擬黑點根腐病可行的標準防治流程，本研究於嘉義地區選定一處曾嚴重發生黑點根腐病的東方型甜瓜溫室栽培田，採用單株單果的留果方式種植嘉玉栽培種，並於植前利用土壤蒸氣消毒，使表土深度 0-5cm 溫度達 70℃以上，表土深度 5-10 cm 溫度達 50℃以上，作用時間 2h。植株定植於本田後第 15、30 與 45 天，分別調查黑點根腐病的地上部萎凋率與植株根部的黑點根腐病根腐指數（0-4），並利用組織分離法由植株根部分離黑點根腐病菌，結果無土壤蒸氣消毒處理者（對照組），萎凋率分別為 0、3%與 37%，有土壤蒸氣消毒處理者（處理組），萎凋率則分別為 0、0.3%與

3%。在此三次的調查中，處理組的根腐指數則皆為0，根部健康無病徵。但是對照組在植株定植後第30天，根部已出現典型的黑點根腐病紅色病斑，定植後第45天則出現根腐病徵（圖73），對照組三次調查的根腐指數分別為0、0.9與1.8。在黑點根腐病菌的分離率，對照組三次的分離結果分別為19%、44%與77%，而處理組則分別為0、1%與4%。此外，於植株定植後第38、43與47天，逢機選取地上部健康無病徵之植株量取其果實周徑，結果對照組的果實周徑分別27、29.3與30.1cm，處理組則分別為29.6、32與33.4cm。植株定植50天以後採收的果實單果重，對照組為415.5g，而處理組則為530.4g，兩者差異顯著（$p<0.05$）。

番石榴立枯病菌之防治藥劑篩選與半選擇性培養基的開發　番石榴立枯病可危害番石榴所有栽培時期，罹病植株會由部分枝條出現葉片黃化枯萎與落葉的病徵。病勢發展迅速時，葉片直接於枝條上乾枯不掉落。發病後期病原菌可於維管束中系統性遷移，造成植株死亡。番石榴立枯病主要於夏日高溫時發生較嚴重，而目前推薦的防治方法除了砍除罹病植株以外，藥劑防治效果不佳，且無推薦的化學藥劑可供傷口保護之用。為解決農民在番石榴修剪後傷口保護用藥的需求，本研究針對30種農藥及1種微生物製劑，分別於培養基上初步測試各藥劑對番石榴立枯病菌菌絲生長的影響。結果護矽得、待克利、依滅列、免賴得及腐絕在馬鈴薯葡萄糖瓊脂（potato dextrose agar, PDA）平板與修正之蔡氏培養基（modified Czapek-Dox medium, MCM）中的有效成分濃度達10ppm時，即可完全抑制番石榴立枯病菌的菌絲生長，未來可進一步評估上述藥劑於田間番石榴傷口保護的效果。此外，以MCM作為基礎培養基，分別測試9種碳素源與21種氮素源及其組合比例對番石榴立枯病菌菌絲生長的影響，結果以3%蔗糖與0.3%甘胺酸作為碳、氮素源可顯著促進番石榴立枯病菌的菌絲生長。

檬果果腐病 *Botryosphaeria* 屬病原鑑定及防治藥劑篩選　檬果為台灣重要熱帶經濟果樹，主要栽培在嘉義以南地區，以台南、高雄及屏東為主要產區。近年來之調查結果發現，果腐病之發生已嚴重影響果實儲架壽命及農民收益。由於引起檬果果腐病的病原頗為複雜，複合感染情況十分普遍，為進一步釐清病原種類以為防治之參考，本研究於97-98年由台南官田、屏東枋山、台南玉井等鄉鎮共34個檬果果園，有系統的進行採收後病害發生率調查及病原菌的分離與鑑定，結果發現檬果果腐病之發生相當嚴重，僅有9個果園之果腐病發生率低於10%，其中22個果園之果腐率大於30%，其發生率依栽培地區及果園之不同而有所差異。經病斑組織分離、柯霍氏法則及病原菌分生胞子形態與分子鑑定後發現 *Botryosphaeria* 屬中 *Neofusicoccum parvum*、*Neofusicoccum mangiferae*、

圖73　植前利用土壤蒸氣消毒，東方型甜瓜定植後第45天處理組的根部健康無病徵（A），但是對照組（無土壤蒸氣消毒），植株根部已出現典型的黑點根腐病紅色病斑與根腐病徵（B）。

Botryosphaeria dothidea 及 *Lasiodiplodia theobromae* 為引起台灣檬果果腐及蒂腐病之主要病原菌，其中 *L. theobromae* 病原性較其它病原菌之病原性強。在防治藥劑篩選方面，賽普護汰寧（Cyprodinil+Fludioxonil）、撲克拉錳（Prochlorate+Manganese）、貝芬依滅列（Carbendazim+Imazalil）、菲克利腐絕（Heaconazole+Thiabendazole）、貝芬撲克拉（Prochloraz+Carbendazim）、依普同（Iprodione）、腐絕（Thiabendazole）、滅特座（Metconazole）、扶吉胺（Fluazinam）及貝芬菲克利（Carbendazim+Exaconazole）在 10ppm 有效濃度下對於上述病原菌菌絲生長均有 90%以上之抑制作用；其中賽普護汰寧、貝芬依滅列、貝芬撲克拉及扶吉胺在 10ppm 處理濃度下可完全抑制 *L. theobromae* 胞子之發芽。藉由檬果果腐病病原之釐清，未來應可擬定適當防治策略，可望有助於降低檬果果腐病在台灣地區的發生，增加農民之收益。

蝴蝶蘭產生黃葉病徵的病因 蝴蝶蘭（*Phalaenopsis* spp.）在溫室的環控條件下是可週年生產的花卉，栽培期從瓶苗移植於 1.5 吋盆，再移植於 2.5 吋與 3.5 吋盆，過程約 18 個月。此外，已有許多國家允許台灣產蝴蝶蘭可連帶水苔輸入，而海運的過程往往需耗時 1-4 星期。近年來，在蝴蝶蘭的栽培期間亦或在海運的運送過程中，植株普遍會出現葉片黃化的病徵，過去的研究顯示多種鐮孢菌，包括 *Fusarium solani*、*F. oxysporum* 與 *F. proliferatum*，是造成蝴蝶蘭產生黃葉病徵的主因，因此由鐮孢菌在蝴蝶蘭植株所引起的黃葉病徵，過去通稱為黃葉病。然而，此三種鐮孢菌的病原菌型態、病原菌生態行為與致病過程的病勢發展皆不同。根據本研究的結果顯示，*F. solani*（有性世代 *Nectria haematococca*）所造成的蝴蝶蘭黃葉稱之為蝴蝶蘭黃葉病（sheath/root rot）（圖 74），本病害在蘭園中發生最為普遍。初期下位葉葉鞘會出現黑褐色病徵，俗稱「黑頭」，繼之葉片黃化與落葉，靠近葉鞘部位的根部有時會出現根腐的病徵。後期在葉鞘與根部的罹病部位，可觀察到有成堆的橙紅色子囊殼。而 *F. oxysporum* 可造成蝴蝶蘭灰斑病（gray spot）（圖 75），本病害僅零星在少數蘭園發生。罹病株葉片與葉鞘會出現黑色病斑，病斑中間白化，周圍帶有黃暈，葉鞘的病徵主要出現在根

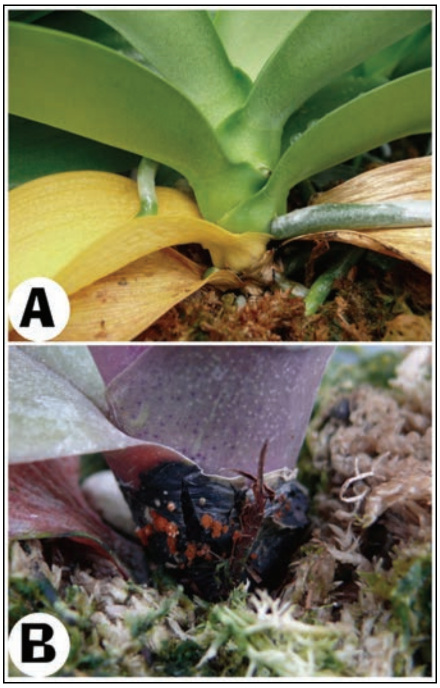

圖 74 由 *Fusarium solani* 所造成的蝴蝶蘭黃葉病，主要造成下位葉黃葉（A），在葉鞘出現黑褐色壞疽並伴隨有橙紅色子囊殼的產生（B）。

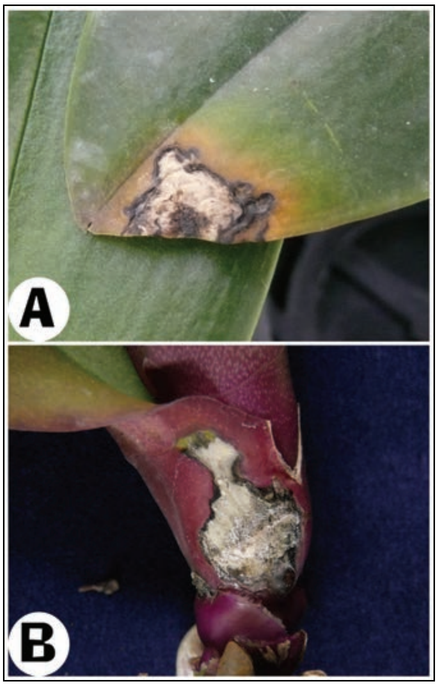

圖 75 由 *Fusarium oxysporum* 所造成的蝴蝶蘭灰斑病，主要在葉片（A）與葉鞘（B）產生黑色病斑，病斑中間白化，周圍帶有黃暈。

生長出處。*F. proliferatum* 則造成蝴蝶蘭黑斑病（black spot）（圖 76），本病害亦僅零星在少數蘭園發生。罹病株葉片與葉鞘會出現黑色乾腐的病徵，若病徵出現在葉鞘基部，則植株葉片會出現類似缺水狀之黃葉的病徵。另外，高溫、低溫與淹水亦會使蝴蝶蘭產生黃葉的病徵（圖 77），其中蝴蝶蘭植株若置放於 32℃以上的環境，蝴蝶蘭會出現高溫黃葉，葉片容易由葉尖開始出現脫綠的黃化，繼之整片葉片脫水與黃化。若寒流來襲或突然的低溫，植株容易在葉片出現水侵狀墨綠色的凍傷，葉片上會有黃綠相間的不規則黃化。此外，植株根系因根腐或缺氧，植株由下位葉開始會出現缺氧性的黃葉，黃化的葉片伴隨有不規則黑紫色的病斑。

2009 **年在台灣發現之花卉與觀賞植物疫病的新記錄** 98 年調查台灣花卉與觀賞植物疫病時，發現有 14 種未曾在我國正式記錄之作物新疫病，共有 5 種（species）疫病菌自 11 種（species）作物撿出，分述如下。疫病菌 *Phytophthora parasitica*（＝ *P. nicotianae*）自 7 種（species）花卉與觀賞植物之罹病組織分離得到（依分離先後次序），包括嘉德麗蘭（*Cattleya sp.*）（A^2 型引起葉枯）、拖鞋蘭（aphiopedilum）（A^2 型危害全株）、黃金奇異果（*Actinidia Chinensis*）（A^1 型危害盆苗全株）、紅蟬（*Mandevilla* sp.）（A^1 型引起莖、葉、花枯萎）、天堂鳥（*Strelizia reginae*）（A^2 型引起莖葉黑腐）、鳥尾花（*Crossoandra infundibuliformis*）（A^2 型引起莖葉枯萎）、及單瓣長壽花（*Kalanchoe blossfeldiana*）（A^1 型危害全株）。*P. palmivora* 危害 4 種作物，寄主包括馬拉巴栗（*Pachira macrocarapa*）（A^1 型危害根部）、黃金無花果（A^2 型危害盆苗全株）、金蟬（黃蟬）（*Allamanda cathartica*）（A^1 型危害莖葉與花器）及單瓣長壽花（A^1 型危害全株）。A^1 型 *P. citrophthora* 危害蝴蝶

圖 76　由 *Fusarium proliferatum* 所造成的蝴蝶蘭黑斑病，主要在葉片（A）與葉鞘（B）產生黑色乾腐的病徵。若病徵出現在葉鞘基部，則植株葉片會出現類似缺水狀之黃葉的病徵（B）。

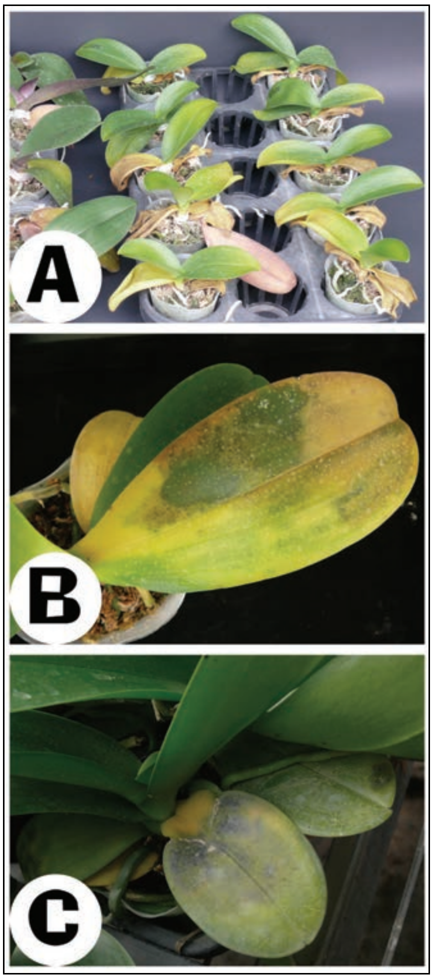

圖 77　（A）高溫黃葉：由葉尖開始出現脫綠的黃化。（B）凍傷黃葉：葉片出現水侵狀墨綠色的凍傷。（C）缺氧性黃葉：植株根系因根腐或缺氧，下位葉出現黃化，伴隨有不規則黑紫色的病斑。

蘭葉片。A^2 型 *P. capsici* 危害飄香藤（紅皺藤）（Mondevilla×amabills ‘Alice DU Pont’）的莖葉與花器。此外，A^o 型 *P. insolita* 自蝴蝶蘭（*Phalaenopsis* sp.）黑腐葉片分離得到。除 *P. insolita* 外，從這 11 種植物分離出之 6 種疫病菌之菌株均為標準型。這些寄主植物接種個別分離到的疫病菌游走子懸浮液後，皆出現與田間自然發病時相同的病徵，而且相同的疫病菌均自發病組回分得到。

褐根病菌之生物特性及其病害防治方法之研究　由 *Phellinus noxius*（Corner）G. H. Cunningham 所引起的褐根病，為熱帶與亞熱帶地區木本植物重要之根部病害，其病徵包括根部組織腐敗，進而導致全株萎凋枯死。褐根病菌為多犯性，全世界寄主超過 200 餘種，在台灣其寄主已超過 130 餘種，海拔 1,000 公尺以下地區之木本植物大多有發病記錄，果樹類之寄主有 20 餘種。本計畫擬收集分析褐根病菌之親緣關係，並研發防治策略，今年度收集 95 株菌株，並篩選出 6 株 *Trichoderma* sp.菌株，對褐根病菌之抑制效果良好，將繼續探討其機制及應用。

台灣褐根病發生現況調查－台中縣市及彰化縣　本年度完成台中縣、台中市及彰化縣之褐根病調查，共計調查 648 處，包括台中縣 135 處、台中市 259 處及彰化縣 254 處；發生褐根病危害共計 132 處，包括台中縣 47 處、台中市 20 處及彰化縣 65 處；發現寄主上產生子實體者有 11 處。寄主包括相思樹、黑板樹、肯氏南洋杉、麵包樹、洋紫荊、羊蹄甲、艷紫荊、構樹、木棉、串錢柳、肖楠、美人樹、樟樹、竹柏、鳳凰木、龍眼、象牙樹、金露花、莿桐、垂榕、印度橡膠樹、榕樹、雀榕、菩提樹、銀樺、龍柏、台灣欒樹、檬果、苦楝、西印度櫻桃、桂花、星花酒瓶、馬拉巴栗、五葉松、羅漢松、山櫻花、印度紫檀、澳洲鴨掌木、人蔘果、火焰木、掌葉蘋婆、大葉桃花心木、小葉欖仁、欖仁樹、鐵杉、風鈴木、榔榆及台灣櫸木等共計 522 棵。

利用邁隆或蒸氣消毒降低冬季莧菜病害之發生　近年來西螺地區冬季莧菜的疫病發生有日益嚴重，本病害會造成莧菜種子不發芽、幼苗死亡、成株枯萎倒伏死亡等病徵，嚴重影響冬季莧菜之生產。本所於民國 97 年選定西螺發病田區進行試驗，以烏肥每公頃 50 公斤、80 公斤、邁隆每平方公尺 30 公克與 60 公克及未處理共五處理，小區 6.4 平方公尺，田區採 CRD 二重複，施用後以曳引機來回各一次打入，覆塑膠布，2 月 15 日翻開，2 月 19 日播種，播種密度每平方公尺 1 公克 3 月 26 日採收，共 54 天，試驗結果如表 6-5 所示，烏肥與對照差異不顯著，邁隆 30 公克與 60 公克分別較對照處理增加 61%與 85%，邁隆處理與對照組在株重、株高、莖徑、葉數、葉重與莖重差異不顯著。98 年以邁隆每平方公尺 10 公克、20 公克及未處理比較，至採收時，對照組發芽率差，未達採收大小，每平方公尺 10 公克與 20 公克處理，分別為每公頃 17.3 公噸與 18.6 公噸。蒸氣消毒田區採 RCBD 三重複設計，97 年 12 月 30 日蒸氣消毒，97 年 12 月 31 日播種，98 年 2 月 24 日採收蒸氣消毒試驗，共 56 天，結果如表 6-6 所示，蒸氣消毒較對照組增產 38%，而且葉片變大，根系較白，除此之外，株重、株高、葉重、莖重、根重、第一節間長與莖徑皆增加，商品性提高。

利用非化學農藥防治洋香瓜白粉病可行性之研究　探討洋香瓜於設施內直立式栽培時，比較窄域油、抗壞血酸、納豆菌與無患子油、亞磷酸與氫氧化鉀等 5 種非化學農藥物質及化學藥劑賽福座處理，對‘蜜天下’洋香瓜白粉病防治效果及果實品質的影響。以農友種苗公司‘蜜天下’洋香瓜為參試作物，於 98 年 8 月 19 日定植，分 7 個處理組 3 個重複，分別為葵無露稀釋 200 倍，窄域油稀釋 500 倍，抗壞血酸稀釋 1,000 倍，納豆菌與無患子油稀釋

表 6-5　不同化學藥劑處理對莧菜疫病防治效果 [z]

處理\調查項目	平均產量（ton/ha）	株重（g）	株高（cm）	莖徑（mm）	葉數	葉長（cm）	葉寬（cm）	葉重（g）	莖重（g）
烏肥 50kg/0.1ha	21.8	16.0	29.7	5.5	7.7	7.7	6.9	5.6	9.5
烏肥 80kg/0.1ha	26.0	19.9	30.5	7.0	8.4	7.8	7.0	6.9	11.7
邁隆 30g/m^2	50.9	23.0	35.2	6.1	8.3	8.6	7.8	6.7	14.9
邁隆 60g/m^2	44.5	26.8	35.6	6.9	8.8	9.3	8.2	8.1	16.9
對照	27.5	23.2	34.2	6.6	8.8	8.3	7.6	7.4	14.7
LSD0.05	11.2	4.5	5.4	1.6	0.4	0.7	0.6	1.2	4.9

[z] 97 年 2 月 19 日播種，3 月 26 日採收，共 54 天。

1,000 倍，亞磷酸與氫氧化鉀稀釋 1,000 倍，化學藥劑賽福座稀釋 3,000 倍以及對照組。分別調查每株第 5 至 8 片葉及第 13 至 16 片葉等 8 片葉的白粉病發病情形，調查罹病等級再換算罹病度。白粉病發生以下位葉較多且先發病，其中第 5 至 8 片的罹病度分別為對照組 18.3%、窄域油 2.5%、抗壞血酸 12.9%、納豆菌與無患子油 8.3%、亞磷酸與氫氧化鉀 4.6%及化學藥劑 1.3%（表 6-7）。在果實重量方面，窄域油與賽福座處理雖對白粉病有不錯的防治效果，但在果重方面為 1,136g 與 1,188g 則表現不佳，而亞磷酸與氫氧化鉀處理則有不錯的防治效果且其果重為 1,346g 相對較佳（表 6-8）。在果實品質上亞磷酸與氫氧化鉀處理之糖度與其他處理無明顯差異，且與化學藥劑賽福座對洋香瓜白粉病的防治效果相當，顯示亞磷酸與氫氧化鉀可作為防治洋香瓜白粉病時選擇利用。

細菌病害

水稻細菌性條斑病之發生、抗病篩選及防治技術之研發　田間接種時期測試結果以分蘗盛期噴霧接種最為適合，但抽穗期的接種因氣候問題仍要再次測試。利用生理生化特性中「對 alanine 的利用」和「對 0.001%$CuNO_3$的敏感性」測試可以明顯區分細菌性條斑病菌和白葉枯病菌兩者，但在其他文獻記載有差異的試驗上結果不相同，有待進一步釐清。在溫室接種試驗顯示不同菌株在水稻上造成的病斑長度、發病率與罹病等級皆有所差異，在不同

表 6-6　土壤蒸氣消毒對冬季莧菜生長的影響 z

處理/調查項目	小區株數	產量（ton/ha）	株重（g）	株高（cm）	葉數	葉重（g）	莖重（g）	根重（g）	第一節間長（cm）	莖徑（mm）	葉總面積（cm^2）
蒸氣	551	22.2	14.0	31.3	5.5	4.7	7.8	1.00	3.4	5.30	183.3
對照	530	15.3	8.3	24.8	5.3	3.0	4.6	0.60	1.8	4.40	136.6
LSD0.05	ns	2.4	33.2	6.5	ns	0.8	1.9	0.29	1.5	0.63	21.6

z 97 年 12 月 31 日播種，98 年 2 月 24 日採收，共 56 天。

表 6-7　98 年秋作以非農藥防治洋香瓜"蜜天下"白粉病之發病情形

處理/調查時間	罹病度（%）			
	98.09.22 y	98.09.29	98.10.6	98.10.13
	（5～8 片葉）			
葵無露	4.6 a z	8.8 a	18.8 a	25.0 a
窄域油	4.2 a	1.3 b	3.8 bc	2.5 cd
抗壞血酸	3.8 a	4.6 ab	7.9 abc	12.9 abc
納豆菌與無患子油	4.2 a	1.7ab	10.0 abc	8.3 abcd
亞磷酸與氫氧化鉀	2.9 a	2.9 ab	3.8 bc	4.6 bcd
賽福座	3.3 a	3.8 ab	2.9 c	1.3 d
CK	3.8 a	6.3 ab	12.9 ab	18.3 ab
	（13～16 葉）			
葵無露	1.7 a	2.9 ab	7.5 a	21.3 ab
窄域油	0.4 ab	1.3 ab	1.3 ab	2.5 c
抗壞血酸	0.8 ab	1.3 ab	1.7 ab	10.0 abc
納豆菌與無患子油	0.0 b	0.0 b	3.3 ab	5.4 abc
亞磷酸與氫氧化鉀	0.4 ab	0.4 ab	0.8 ab	2.9 c
賽福座	0.8 ab	1.3 ab	0.0 b	2.9 bc
CK	0.4 ab	3.3 a	8.3 a	22.5 a

z 英同行字母相同者表示經 LSD 5%分析後沒有顯著差異。
y 噴藥時間：98 年 9 月 24 日、10 月 1 日及 10 月 8 日。
調查日期：98 年 9 月 22 日、9 月 29 日、10 月 6 日及 10 月 13 日。

表 6-8　98 年秋作以非農藥防治洋香瓜白粉病對"蜜天下"果實之影響

處理 [y]	果重（g）	果長（cm）	果寬（cm）	果肉厚度（cm）	糖度（°Brix）
窄域油	1,136.5 c[z]	14.0 b	13.1 b	3.2 a	13.0 a
抗壞血酸	1,199.9 c	15.1 ab	13.4 ab	3.0 a	12.8 a
納豆菌與無患子油	1,334.0 ab	15.3 ab	13.7 ab	3.2 a	12.6 a
亞磷酸與氫氧化鉀	1,346.4 a	15.6 a	14.1 a	3.1 a	12.3 a
賽福座	1,188.7 c	14.4 ab	13.3 b	3.0 a	12.7 a
CK	1,235.5 bc	14.7 ab	13.7 ab	3.3 a	12.2 a

[z] 英同行字母相同者表示經 LSD 5%分析後沒有顯著差異。
[y] 採收日期：98 年 10 月 21 日。

水稻上的結果也不相同。於溫室栽植水稻台中秈 10 號與台南 11 號，分別在接種前 7、3、1 天、接種當天和接種後 1、3、7 天施用嘉賜銅等 4 種藥劑，接種後第 14 天調查各品種系之發病率與罹病級數，結果顯示，單日施用效果以接種前 3 天鋅錳乃浦效果最佳，發病率可降低 87.3%，施用克枯爛次之，可是鋅錳乃浦和克枯爛卻在接種後第 3 天沒有防治效果，甚至發病比對照組稍嚴重，結果不穩定，仍須再進行試驗多次以確定。以整體結果而言嘉賜銅防治效果最佳，鋅錳乃浦次之，鏈四環黴素最差。

線蟲病害

台灣地區根腐線蟲新記錄種 *Pratylenchus zeae*（Nematoda: Tylenchoidea, Pratylenchidae）**之鑑定**　自 96 年 10 月起，從台灣 3 個鄉鎮玉米田的根圈土壤中，分離並鑑定出 3 個種群 *Pratylenchus zeae* Graham, 1951，而此一根腐線蟲為台灣地區的新記錄種。各根腐線蟲種群之主要鑑定依據為光學顯微鏡和 SEM 的形態特徵觀察，以及形態測量值（morphometrics）的統計分析，並輔以完整 5.8S 基因和內轉錄區間 ITS-1 和 ITS-2，以及部分 18S 和 28S 基因序列的核糖體 DNA（ribosomal DNA, rDNA）片段序列的相似度比對分析。在 GenBank 資料庫中，本研究首次登錄 *P. zeae* 的 rDNA 片段代表性序列，大小為 967bp，其中 ITS-1、ITS-2 和 5.8S 的序列大小依序分別為 321bp、192bp 及 157bp。

台灣地區釘線蟲新記錄種 *Paratylenchus minutus*（Nematoda: Criconematoidea, Tylenchulidae）**之鑑定**　自 94 至 97 年止，從台灣 4 個地區所採集番荔枝、柳橙及文旦之根圈土壤，以改良式柏門氏漏斗分離法，共計分離鑑定 4 個 *Paratylenchus minutus* Linford in Linford, Oliveira & Ishii, 1949 種群，而此一釘線蟲為台灣地區的新記錄種。各釘線蟲種群之鑑定方法包括光學顯微鏡和 SEM 的形態特徵觀察、形態測量值（morphometrics）的統計分析，並以包括完整 5.8S 基因和二個內轉錄區間 ITS-1 和 ITS-2，以及部分 18S 和 28S 基因序列的核糖體 DNA（ribosomal DNA, rDNA）片段序列之相同度比對分析，藉以輔證形態鑑定之結果。在 GenBank 資料庫中，本研究首次登錄 *P. minutus* 的 rDNA 片段代表性序列，長度為 1,052bp，其中 ITS-1、ITS-2 和 5.8S 的序列大小，依序分別為 395bp、204bp 及 152bp。

應用動物

昆蟲分類與鑑定

果樹重要大葉蟬亞科昆蟲的鑑定及寄主植物測試　在后里地區 2 處葡萄園及 2 處梨園，以掃網法進行調查，共計採獲 3 亞科 5 種最具優勢的葉蟬，其中大葉蟬亞科的物種計有 3 種，包括黑尾大葉蟬（*Bothrogonia ferruginea*（Fabricius））、白邊大葉蟬（*Kolla paulula*（Walker））以及白翅褐脈大葉蟬（*Cofana spectra*（Distant））。另外 2 種則為角頂葉蟬亞科的淡色隱脈葉蟬（*Nirvana placida*（Stål）及扁葉蟬亞科的花斑扁葉蟬（*Penthimia guttula* Matsumura）。上述大葉蟬亞科的葉蟬攜回研究室，進行寄主植物測試試驗，結果顯示白翅褐脈大葉蟬（*C. spectra*）可在水稻及狗牙根完成生活史，但無法在葡萄或梨樹上存活；黑尾大葉蟬（*B. ferruginea*）及白邊大葉蟬（*K. paulula*）的成蟲可在葡萄及橫山梨上存活，但僅有白邊大葉蟬可在葡萄上完成繼代繁殖。

台灣及亞太地區之花薊馬屬昆蟲分類鑑定　台灣之花薊馬屬（纓翅目：薊馬科）原本有台灣花薊馬（*Frankliniella intonsa*（Trybom））、梳缺花薊馬（*F. schultzei*（Trybom））、玉米薊馬（*F. williamsi* Hood）等三種，本文報告角突花薊馬（*F. cephalica*（Crawford））在台灣之分布，為台灣新紀錄種。台灣周邊之亞洲太平洋地區包括中國、日本、韓國，以及東南亞的泰國、菲律賓並向西擴及至印度，另包括隔著太平洋的夏威夷、紐西蘭以及澳洲，共計有 10 種花薊馬：煙草花薊馬（*F. fusca*（Hinds））、萱花薊馬（*F. hemerocallis* Crawford）、中平薊馬（*F. insularis*（Franklin））、梳疏薊馬（*F. invasor* Sakimura）、馬纓丹薊馬（*F. lantanae* Mound）、百合薊馬（*F. lilivora* Kurosawa）、微薊馬（*F. minuta*（Moulton））、西方花薊馬（*F. occidentalis*（Pergande））、禾薊馬（*F. tenuicornis*（Uzel））及茭笋花薊馬（*F. zizaniophila* Han & Zhang）。本文製作一包括此 14 種花薊馬之形態檢索表，以供鑑識用，每一種類並描述其重要外形特徵與寄主植物及地理分布等。在台灣農業上較重要的為台灣花薊馬，普遍存在多種植物花部；另外玉米薊馬偶有在玉米上危害之情形。本屬全世界共約 159 種中，以西方花薊馬為最嚴重之農作物害蟲，該種薊馬普遍分布於台灣周邊地區。

金花蟲科學名與分類地位之變更　台灣鐵甲蟲 *Dactylispa taiwana* Takizwa 原本被視為中條鐵甲蟲的同物異名，但實為一獨立種，其體型兩者明顯不同，且兩者食草的種類也不同，也支持牠們是兩個不同的種；橘紅方胸螢金花蟲 *Neohylaspes rufofulva* Chujo 原本是台灣的特有屬及種，後來被視為大陸產的 *Laphris emarginata* Baly 的顏色變異，研究發現大陸的族群並沒有顏色變異，台灣的族群雖然體色有差異但生殖器相同，因此視為不同的亞種，有效學名是 *Laphris emarginata rufofulva*（Chujo）；厚潔方鐵甲蟲 *Prionispa houjayi* Lee, Swietojanska, & Staines 為今年所發表台灣新紀錄屬及新種，此屬與其他具刺的鐵甲蟲體形相似，但其前胸背版及翅鞘拘無具刺，非常容易區分，食草為百合科的台灣寶鐸花，一年一世代。

農業微小害蟲分子生物診斷鑑定技術之建立　葉蟎中的許多種類為國際間重要檢疫害蟲，危害許多農作物造成嚴重經濟損失，體型微小難以分辨。本研究即在增幅其核糖體 DNA ITS 片段，以此 DNA 序列建立葉蟎之快速鑑定技術。此片段序列常見於種類相近且體型微小難以辨別的昆蟲及蟎類鑑定上。自茶園採得之葉蟎大多為茶葉蟎 *Oligonychus coffeae* Nietner 及神澤氏葉蟎 *Tetranychus kanzawai* Kishida，故增幅此 2 種常見葉蟎及其相近種類赤葉蟎 *T. cinnabarinus*（Boisduval）、二點葉蟎 *T. urticae* Koch 及荔枝葉蟎 *Oligonychus litchi* Lo et Ho 之 ITS 片段，比較其 DNA 序列。其中 ITS1 片段序列在每種內各族群間稍有差異，5 種葉蟎間相似度則為 54～98%，ITS2 片段序列相似度則為 63～99%。根據這些序列差異處設計其具種特異性的專一引子對，進行複合式聚合酶連鎖反應，5 種葉蟎皆可各自 PCR 增幅出專一性片段 407、251、493、506、850bp（圖 78），對照組則皆無 PCR 反應產物，可實際應用於茶樹葉蟎之鑑定。

害蟲生態與防治

入侵糧食害蟲種類之風險評估及標準化監測方法研究　為評估進口之糙米及雜糧可能之入侵

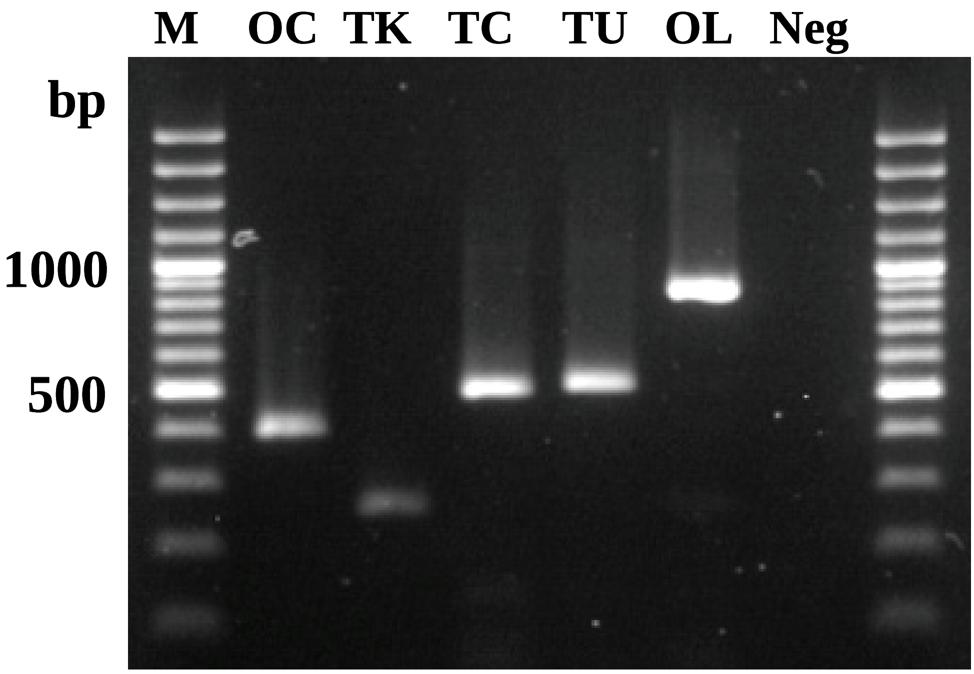

圖 78　結合一般性引子 ITS5 **與下游具種專一性引子** OC1/TC3/TU9/OC1/OL1 **進行複合式** PCR**，以同時檢測茶葉蟎**（OC）、**神澤氏葉蟎**（TK）、**赤葉蟎**（TC）、**二點葉蟎**（TU）**及荔枝葉蟎**（OL）**之電泳圖。**Neg **為對照組。**M **為** 100bp DNA ladder marker。

害蟲狀況，分別與農糧署及防檢局共同合作，建構害蟲監測網，由調查結果顯示所監測到之害蟲均無檢疫害蟲，但樣品含活蟲之比率達 21.2%以上，其中以玉米象（*Sitophilus zeamais* Motschulsky）與米象（*Sitophilus oryzae* L.）發現比率最高。另每月提供調查及鑑定結果供兩單位參考。針對害蟲之快速鑑定技術，已完成主要鱗翅目害蟲麥蛾、粉斑螟蛾、外米綴蛾及印度穀蛾各兩組之專一性引子設計，並逐步開發鞘翅目主要害蟲之專一性引子，以提供防檢單位分析害蟲種類之快速鑑定用。

水稻飛蝨類害蟲發生生態及擬訂適當防治策略　嘉義分所研究三種水稻飛蝨（褐飛蝨（*Nilaparvata lugens*（Stål））、白背飛蝨（*Sogatella furcifera*（Horvath））及斑飛蝨（*Laodelphax striatella*（Fallen））之空間分布，無論採用 s^2/m, Lloyd's mean crowding（x*）或 Index of patchiness（x*/Mean）等分析方式均呈現聚集型分布，但進一步利用 Iwao's m*-m regression 分析，除白背飛蝨呈現逢機分布外，其餘兩種仍呈現聚集型分布。依 Taylor's power law 分析單一種群及以 feeding guild 之方式將三種飛蝨視為一複合群，估計每一叢上平均密度在 5-200 之取樣數。結果顯示在二期作水稻上，褐飛蝨、白背飛蝨及斑飛蝨之平均密度各達每叢稻 10 隻時，所需取樣數分別為 154、55 及 380 叢；若以 feeding guild 方式分析，估算三種飛蝨合計之密度達每叢稻 10 隻時，最適取樣數降為 111 叢。

重要果樹檢疫害蟲偵察　台灣地區由於氣候適宜而且農作物栽培種類繁多，新入侵的害蟲很容易立足，繁衍蔓延也較快。對於新侵入害蟲，由於尚未有防治經驗，造成災害的機會也比較大。多年前福壽螺的傳入及擴大為害就是一個明顯的例子。因此，農業試驗所自民國七十八年起，在行政院農業委員會及動植物防疫檢疫局的督導下，開始建構台、澎、金、馬地區檢疫害蟲偵測網並執行偵測工作。98 年本所於苗栗縣、台中縣、彰化縣、南投縣、雲林縣及嘉義縣共設置 104 偵測點，懸掛誘蟲器，每隔 2 星期檢查是否有蘋果蠹蛾、桃蛀果蛾、昆士蘭果實蠅、南美果實蠅、墨西哥果實蠅、西印度果實蠅、地中海果實蠅、蘋果果實蠅、番石榴果實蠅、甜瓜果實蠅、桃果實蠅，柑桔大實蠅等外來標的害蟲入侵。98 年調查期間，並未發現上述害蟲

入侵，資料已回報植疫情管理資訊網，作為台灣非上述害蟲疫區之佐證資料，以確保我農產品外銷。

荔枝癭蠅在台灣之發生監測與防治　荔枝癭蠅又名荔枝癭蚋，又稱荔枝癭蚊或荔枝葉癭蚊，於97年9月首度在嘉義縣番路鄉之荔枝園發現，為台灣新紀錄之荔枝害蟲。本蟲之寄主具專一性，只危害荔枝一種植物，而且只會危害葉片。目前世界之分布僅侷限於中國南部之廣東、廣西、福建、海南島，澳洲東岸及台灣之荔枝栽培區。

每年約在2月底越冬之幼蟲發育成熟，脫離蟲癭掉落到淺土中化蛹。成蟲約於 3 月至 4 月初羽化，開始找尋適當的新梢嫩葉產卵。幼蟲孵化後立即鑽入葉肉內，並隨葉片同時發育生長，老熟後會在蟲癭咬一小孔之後脫離掉落土中化蛹，如此重複循環。至第 8 代（約 11 月時）再以幼蟲期越冬，此時一或二齡幼蟲會停止發育，直至來年2月再恢復生長。

至98年12月底之調查結果發現，荔枝癭蠅的分布已由嘉義縣之中埔、番路、竹崎向北擴散到雲林縣之古坑、斗六、林內，連接由八卦台地往南擴展之員林、田中、二水。嘉義縣往台南縣擴展至白河、楠西、南化，並已普遍擴展至高雄縣的旗山、甲仙、六龜、茂濃，甚至已跨越高屏溪至屏東縣高樹之大津荔枝產區。八卦台地向東則已擴散至南投、中寮、集集，向北擴展至草屯、烏日、霧峰、大里、太平、大坑、新社、東勢、石岡至后里之內東荔枝產區。短短於兩年內，幾乎已蔓延整個台灣主要荔枝產區。

其防治要點為於荔枝平常之抽梢嫩葉期，發現葉片有受到癭蠅危害時，即應在樹冠葉部噴用有效殺蟲劑，如陶斯松、芬殺松、撲滅松及加保利等。若有必要則隔兩週再噴一次，即可毒殺將產卵之成蟲、卵及蟲癭內之幼蟲。若能即時將含有蟲癭之被害葉剪除、燒燬，亦能有效降低蟲源；而將樹冠作適當修剪，保持充分通風與透光，亦可改善（消除）癭蠅所喜好的遮蔭、潮濕之孳生環境。

殺蟲劑對檬果小黃薊馬的藥效測定　檬果為台灣重要農產品，近年因小黃薊馬（*Scirtothrips dorsalis* Hood）的危害，嚴重影響產量及品質，農民雖長期施用多種殺蟲劑仍無法達到防治效果。為瞭解目前登記於植物保護手冊上防治檬果害蟲及其他作物上防治薊馬的殺蟲劑，對檬果上小黃薊馬的殺蟲毒效，因此採集台南縣玉井鄉檬果上之小黃薊馬，於室內進行藥效測定，其結果提供農民作為用藥參考。以浸葉餵食法為試驗方式，測試供試殺蟲劑對成蟲的藥效。結果顯示，試驗 30 種殺蟲劑中，以滅大松 40% EC稀釋1,000倍、加保扶44% SC稀釋800倍和丁基加保扶48.34% EC稀釋1,000倍對小黃薊馬的毒效最佳，經處理 24 小時後的死亡率達 100%；其次以賜諾殺 2.5% SC 稀釋 2,000 倍、芬殺松 50% EC 稀釋 1,000 倍、滅賜克 50% WP 稀釋 1,000 倍和納乃得 40% WP 稀釋 800 倍的毒效次之，24 小時的死亡率達 90.6-97.4%；納乃得 24% WP 稀釋 500 倍、馬拉松 50% EC 稀釋 500 倍處理和撲芬松 30% EC 稀釋 800 倍的處理毒效再次之，24 小時的死亡率為 72.8-82.1%。其餘測試之處理藥劑包括：可尼丁 16% SG 稀釋 4,000 倍、益達胺 9.6% SL 稀釋 3,000 倍、達特南 20% SG 稀釋 3,000 倍、益洛寧 42% WP 稀釋 2,000 倍、賽速安 25% SP 稀釋 7,500 倍、芬普尼 4.95% SC 稀釋 2,500 倍、貝他賽扶寧 2.9% EC 稀釋 1,500 倍、克凡派 10% SC 稀釋 1,000 倍、畢芬寧 2.5% SC 稀釋 2,000 倍、加保利 85% WP 稀釋 1,700 倍、賽洛寧 2.8% EC 稀釋 4,000 倍、布芬第滅寧 11.78% EC 稀釋 1,500 倍、亞滅培 20% SP 稀釋 4,000 倍、布芬淨 25% WP 稀釋 750 倍、亞滅寧 3% EW 稀釋 1,000 倍、畢芬寧 2.8% EC 稀釋 2,000 倍、亞滅寧 3% EC 稀釋 1,000 倍、賽洛寧 2.46% CS 稀釋 4,000 倍、派滅淨 25% WP 稀釋 1,500 倍及撲滅松 50% EC 稀釋 1,000 倍的毒效甚差，處理經 24 小時的死亡率僅 13.9-48.6%。顯示現行檬果常用的登記殺蟲劑對小黃薊馬的殺蟲效果已降低，是否產生抗藥性值得探討。

蔬菜鱗翅目害蟲抗藥性監測與防治對策　台灣蔬菜鱗翅目害蟲包括小菜蛾、斜紋夜蛾、甜菜夜蛾、蕃茄夜蛾等。其中小菜蛾主要危害甘藍、花菜類、芥菜、青江白菜、包心白菜、油菜、蘿蔔等多種十字花科蔬菜，而斜紋夜蛾、甜菜夜蛾、蕃茄夜蛾之寄主植物則囊括蔬菜、花卉、雜糧、果樹、特用作物等。98 年度針對彰化縣北斗鎮及高雄縣路竹鄉之小菜蛾、宜蘭縣員山鄉之甜菜夜蛾進行抗藥性監測，由栽培專業區採集害蟲攜回實驗室大量飼育後，以葉片浸藥法測試3齡幼蟲對多種藥劑推薦濃度及兩倍濃度之抗藥程度。

小菜蛾藥劑測試結果顯示（表 7-1），蘇力菌對幼蟲致死率最高（供試蘇力菌藥劑4種中有3種可達 75%以上之致死率）。脫芬瑞及因滅汀對北斗小菜蛾幼蟲致死率亦可達 75%以上，而路竹品系測得因得克致死率亦可達 82%；美氟綜、克凡派、佈飛松等藥對北斗品系致死率均低於 75%；除蟲菊類藥劑（如百滅寧、第滅寧、芬化利）、有機磷藥劑

表 7-1　**不同藥劑對小菜蛾、甜菜夜蛾幼蟲致死率測試結果**

IRAC[z]	作用機制	藥劑種類	測試濃度（推薦濃度/兩倍濃度）	推薦濃度/兩倍濃度死亡率（%）		
				小菜蛾		甜菜夜蛾
				北斗鎮	路竹鄉	員山鄉
1A（胺基甲酸鹽類）	抑制乙醯膽鹼酯酶	40%納乃得	1,500x/750x	24/34	0/4	57/77
		75%硫敵克	3,000x/1,500x			12/32
1B（有機磷類）		10%美文松	350x/175x	34/51	10/27	
		43%佈飛松	1,000x/500x	56/67		
		50%賽達松	1,000x/500x		10/40	
		40.8%陶斯松	1,000x/500x			56/71
2B	γ-胺基丁酸氯離子通道拮抗	49.5%芬普尼	2,000x/1,000x	33/39		50/67
3A（除蟲菊類）	調節鈉離子通道	2.8%畢芬寧	1,000x/500x			19/70
		2.4%第滅寧	2,000x/1,000x	10/44	0/0	55/63
		10%百滅寧	2,000-3,000x/1,000-1,500x	30/48	8/16	
		20%芬化利	4,000x/2,000x	14/50	0/0	
5	異位活化尼古丁乙醯膽鹼受體	2.5%賜諾殺	750x/375x	44/49	40/49	78/89
6	活化氯離子通道	2.15%因滅汀	1,500x/750x	77/96	23/55	100/100
		2%阿巴汀	2,000x/1000x	2/12	30/81	
11	破壞昆蟲中腸膜	6.4%蘇力菌	3,000x/1500x	96/97	86/93	
		10%蘇力菌	1,000x/500x	97/100	76/96	90/93
		10.8%蘇力菌	1,000x/500x	62/67	96/100	4/11
		16000IU/mg蘇力菌	1,000x/500x	76/98	82/98	58/71
14（沙蠶毒素類似物）	阻斷尼古丁乙醯膽鹼受體通道	50%培丹	1,000x/500x	11/44		
		50%免速達	1,000x/500x	8/50	2/38	
13	干擾質子梯度分解氧化磷酸化反應	10%克凡派	1,000x/500x	58/89		100/100
15（苯甲醯脲類）	抑制鱗翅目幾丁質合成	5%克福隆	2,000x/1,000x	10/28	14/18	70/92
		9.6%氟芬隆	3,000x/1,500x			73/73
		4.4%祿芬隆	1,500x/750x			74/96
18（二醯基聯氨類）	脫皮激素受體結合	19.7%得芬諾	2,000x/1,000x			88/81
21A	抑制粒線體複合物I電子傳遞	15%脫芬瑞	2,000x/1,000x	94/100		
22A	阻斷神經傳導電壓相關鈉離子通道	14.5%因得克	2,500x/1,250x	21/59	82/88	41/96
22B		22%美氟綜	1,000x/500x	51/56	8/34	

[z] IRAC 農藥分類代號表示藥劑類別。

（如美文松、賽達松）、納乃得、免速達、賜諾殺、克福隆等藥劑對兩縣市所採得之幼蟲致死率則皆低於 50%，顯示小菜蛾幼蟲對大多數常用藥劑均已產生中等至嚴重抗藥性。

而針對員山鄉青蔥專業區甜菜夜蛾所做藥劑測試結果顯示，因滅汀及克凡派之致死率最高，均達 100%；其次為賜諾殺、祿芬隆、氟芬隆、得芬諾，致死率約在 75-90%之間；克福隆、納乃得、陶斯松、芬普尼、第滅寧之致死率則在 50-75%間；硫敵克、畢芬寧、因得克則最差，致死率在 50%以下；不同廠牌的蘇力菌致死率則在 0-90%間。

藉由監測及累積重要害蟲之抗藥性變化資料，可提供區域性抗藥性發生概況及用藥策略具體建議。防治多種害蟲時，除了以一廣效藥劑搭配一

特效藥劑之「一加一」方式簡化用藥外，針對抗藥性，宜輪用藥劑（優先選擇新型藥劑或久未使用之藥劑），同種藥劑施用 2-3 次即予更換，並配合非農藥防治技術，提供合理用藥策略，教育生產端正確資訊，方可提升農作物安全品質。

藥劑對蔬菜斑潛蠅（雙翅目：潛蠅科）之藥效探討　以帶蟲或不帶蟲菜豆苗（*Phaseolus vulgaris* var. *communis* Aeschers）浸漬法（dipping method）測試歐殺滅（oxamyl S）、阿巴汀（abamectin EC）及賽滅淨（cyromazine SL, WP）等藥劑對蔬菜斑潛蠅（*Liriomyza sativae* Blanchard）未成熟期與成蟲期之影響。結果得知上述三種藥劑均對蔬菜斑潛蠅具顯著之致死效果，確可供該蠅防治用。歐殺滅與阿巴汀對蔬菜斑潛蠅各蟲期之防治效能，均以卵與幼蟲期最高，致死率為 100%，其次為成蟲期。雌蟲接觸上述二種藥劑 24 小時，其間其存活率、產卵數及取食刻點數，不僅各受到 18.3～26.0、97.3～98.9 及 95.2～97.3% 之抑制，尚對雌蟲接觸藥劑 24 小時後之壽命、子代成蟲數及取食刻點數，各達 50.3～62.9、95.5～98.9 及 89.3～99.9% 之抑制。賽滅淨兩種劑型對蔬菜斑潛蠅各蟲期之防治效能一致，則以幼蟲期最高，致死率達 100%；卵期次之，對孵化率雖無影響，但對其後第一、二及三齡幼蟲之致死率，各為 60.6～64.0、94.2～98.2 及 100%；成蟲期受藥劑影響較低，雌蟲接觸此藥劑不同劑型 24 小時，其間藥劑對雌蟲存活率、產卵數及取食刻點數等，雖均無顯著直接影響，但對雌蟲接觸藥劑 24 小時後之子代成蟲數與取食刻點數，各達 73.9～85.2 與 73.4～75.9% 之抑制。

設施甜椒蟲害管理模式之建立　一、網室內外甜椒害蟲調查：在高雄鳳山地區分所試區的網室內調查甜椒的害蟲相有棉蚜（*Aphid gossypii*）、桃蚜（*Myzus persicae*）、南黃薊馬（*Thrips palmi*）、花薊馬（*Thrips hawaiiensis*）、柑桔粉介殼蟲（*Planococcus citri*）、絲粉介殼蟲（*Ferrisia virgata*）、細蟎（*Polyphagotarsonemus latus*）、神澤氏葉蟎（*Tetranychus kanzawai*）及一種銹蜱 Tomato russet mite（*Aculops lycopersici*（Massee））為害（表 7-2）。網室旁另種植一區露天栽培之甜椒，除了上述細蟎、薊馬類、粉介殼蟲類、葉蟎外，另有螺旋粉蝨（*Aleurodicus disperses*）、番茄斑潛蠅（*Liriomyza bryoniae*）、甜菜夜蛾（*Spodoptera exigua*）及斜紋夜蛾（*Spodoptera litura*）等大型害蟲發生為害。細蟎主要發生在苗期及生育初期為害甜椒心葉，致使甜椒心葉皺縮，頂芽無法正常生長；蚜蟲則發生在生育初期至開花結果期為害心稍，吸食嫩葉致使心葉皺縮，並可分泌蜜露誘發煤病；薊馬類則發生在開花結果期為害花及果實，造成果實畸形表面出現褐色疤痕；粉介殼蟲主要為害整株甜椒，在果實採收期為害最嚴重，常會在果蒂上聚集為害，所產生的蜜露除了會誘發煤病，也會誘引螞蟻為害甜椒果實；神澤氏葉蟎則危害中老葉。螺旋粉蝨及番茄斑潛蠅主要為害葉片，夜蛾類則為害葉片及潛入果實為害是影響甜椒產量的最大殺手，若以網室栽培則可免除大型害蟲的為害。

二、甜椒定植後三個月即可採收，網室外的甜椒植株因無設施的保護，病害（病毒病、細菌性斑點病及炭疽病）發生嚴重，以致果實生長不良，提早落果，無採收價值。果實上害蟲只有網室內的調查結果，其中以細蟎（9～39%）、薊馬（17～30%）及粉介殼蟲（4～23%）為害較嚴重，另外螞蟻（3～12%）也有為害果實的情形。

三、網室中以甜椒盆苗進行各種參試物質（木醋液、窄域油、葵花油、矽藻土及無患子）防治細蟎試驗（表 7-3），初步試驗以參試物質連續噴施二次，每次噴藥前及第二次噴藥後七天後調查，試

表 7-2　果實上害蟲為害種類及被害率 [z]

害蟲種類	採樣日期			
	5 月 19 日	6 月 1 日	6 月 11 日	6 月 24 日
薊馬	59（17%）	57（21%）	78（30%）	26（17%）
粉介殼蟲	79（23%）	39（14%）	11（ 4%）	36（23%）
細蟎	32（ 9%）	33（12%）	102（39%）	15（ 9%）
螞蟻	39（12%）	19（ 7%）	11（ 4%）	4（ 3%）
小果（＜100g）	29	70	87	76
中果（＜200g）	168	160	151	81
大果（＞200g）	141	43	21	1
共計（粒）	338	273	259	158

[z] 共調查 204 株甜椒（其中 42 株已被細蟎為害無經濟價值）。

驗結果以窄域油的防治效果較好達 60.0%，葵花油加無患子 49.4%及木醋液加無患子 48.7%次之。

雲嘉南地區斜紋夜蛾密度監測 夜蛾類害蟲在本省之發生隨著特定作物的大面積栽培、稻田轉作雜糧及綠肥等原因起伏變化，在過去 20 多年裡曾多次傳出疫情。為精確掌控其發生動態，自 95 年開始針對國內主要旱作及綠肥種植地區規劃密度監測體系，96 年起整合雲嘉南地區 49 鄉鎮市農會參與。98 年度雲嘉南地區夜蛾密度監測工作期間為 6-12 月，為期 7 個月，共計完成 21 次密度調查並彙整資料及發行旬報。依據監測結果（圖 79），98 年 6 月至 8 月中旬夜蛾族群發生趨勢與 97 年相似（自一期作收穫後，持續緩慢下降），惟平均密度約提高五成。88 風災過後密度降至最低點，且低於前一年之密度，後期氣候穩定整體雨量稀少，斜紋夜蛾密度呈穩定上升趨勢發展，於 11 月初達高峰，高峰值與前 2 年相近。10 月下旬，台南縣部份鄉鎮幼蟲密度增高，經緊急加強防治後，未傳出後續災情。

綠肥田翻埋作業對斜紋夜蛾幼期之影響 在未善加管理的田區，夜蛾類害蟲因食物量充足得以大量繁殖，近年在休耕綠肥田的蟲害調查中發現，遭斜紋夜蛾幼蟲嚴重受害的田菁田，每公頃幼蟲（含蛹）數高達 100 萬隻以上，由於高密度危害導致食物缺乏，幼蟲因飢餓向外遷移覓食而危害鄰近作物田。栽種綠肥作物必須在適當時期將之翻埋以達到提升土地肥力為目的，從蟲害管理的角度來看，透過翻埋操作消除害蟲的食物來源及棲所，亦是可行的防治措施。為瞭解翻埋作業對斜紋夜蛾幼期（幼蟲及蛹）的影響，選定屆翻埋期的田菁田進行連續調查，調查結果以翻埋作業前的密度為基準進行資料轉換及分析，彙整田間蟲密度的變化曲線（如圖 80），

表 7-3　非農藥物質防治甜椒細蟎的防治效果

處理	噴藥前蟎數 [z]	第一次噴藥後7天		第二次噴藥後7天		平均防治率
		蟎 數	防治率	蟎 數	防治率	
木醋液+無患子	309.5	439.0	47.5	511.5	49.9	48.7
窄域油	358.3	363.0	62.5	510.8	56.8	59.7
葵花油+無患子	217.8	321.8	45.3	334.8	53.4	49.4
矽藻粉+無患子	302.8	763.5	6.7	467.5	53.2	30.0
無患子	295.3	713.5	10.6	636.0	34.7	22.7
C K	210.3	568.3	－	693.8	－	－

[z] 蟎數（隻）/20 葉。

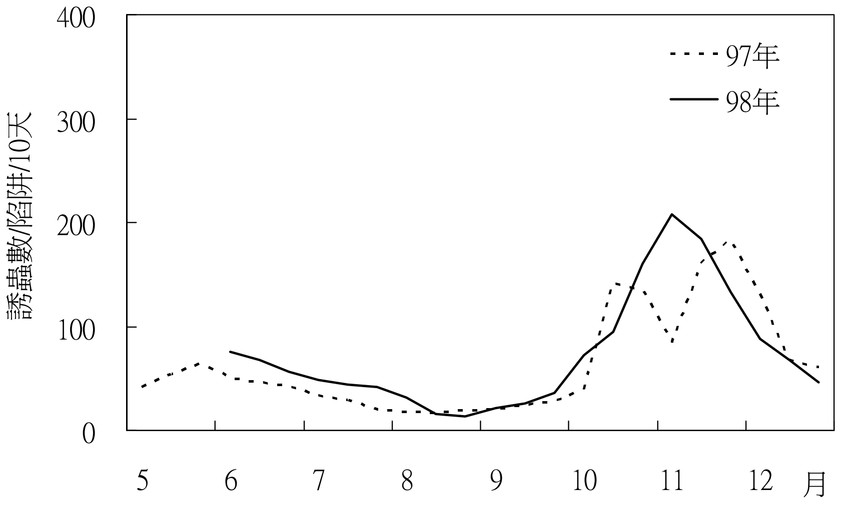

圖 79　雲嘉南地區斜紋夜蛾密度消長。

發現翻埋完成後 1 日蟲數下降為 48%，第 2 日後均維持於 10%以下。造成幼蟲期數量下降的原因包含機械傷害、天敵捕食及遷徙，其中以初齡幼蟲與蛹期之死亡率較高，若掌握族群齡期結構資訊，適當時期完成翻埋，可大幅提高防治效果。

東方果實蠅在四種寄主水果上之族群介量 四種東方果實蠅寄主水果印度棗、番石榴、蓮霧及柚子之生命表資料，由於飼養的條件屬最適發育溫度與存活，大部分飼育於此四種鮮果均能有效發育至成蟲，發育期間並無明顯差異，飼養於印度棗之存活率較其他寄主高。以不同鮮果飼育之發育及壽命之比較，顯示大部分成蟲產卵前期需 11～12 天，從卵期至產卵前期需 31～34 天。雌蟲平均產出 346～1132 個子代，其中飼養於印度棗成蟲產卵量最高。雌蟲平均壽命最短 81 天，最長 138 天，雄蟲平均壽命最短為 68 天，最長 131 天，都以印度棗飼養東方果實蠅之平均壽命最長。顯示每日齡存活率及每日產卵量，其中飼養於蓮霧之東方果實蠅產卵量較其他寄主水果少，但部分個體存活時間較長。雖然飼養於番石榴之東方果實蠅雌蟲於後期出現高峰，然後期存活率低，導致對淨生殖率的影響很小。另飼養於柚子及印度棗之東方果實蠅雌蟲產卵量隨日齡增加而漸減少，高峰均出現於早期。以 TWOSEX-MsChart 電腦程式估算不同寄主水果之族群介量如表 7-4，除於印度棗之淨生殖率有顯著差異外，其餘族群介量數值均無顯著差異，顯見東方果實蠅在此四種寄主水果之生態潛能上之表現相當一致，惟在印度棗上之淨生殖率反映出實際存活率及繁殖率，田間危害可能較嚴重。依據繁殖（reproductive value）定義為個體對未來族群發展的貢獻，看出不同寄主水果飼育的東方果實蠅隨日齡及齡期對族群的貢獻，大部分飼育於寄主水果從卵期至成蟲羽化交尾共約 40 餘日，對於族群貢獻最高。同時顯示出每種寄主水果上東方果實蠅雌蟲均具高繁殖值，這也就是為何此蠅類被歸類為具高值風險生態繁殖潛能之重要害蟲。

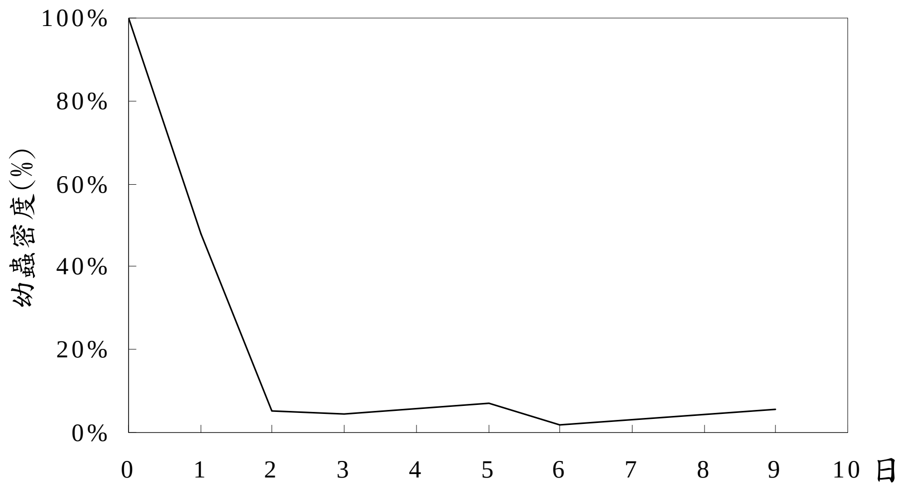

圖 80　綠肥田翻埋作業後斜紋夜蛾幼蟲密度（含蛹）變化曲線。

表 7-4　東方果實蠅在四種寄主水果上之族群介量

寄主水果	樣品數	粗繁殖率（GRR）	淨繁殖率（R_0）	平均世代時間（T）	內在增殖率（r_m）	極限增殖率（λ）
印度棗	40	689.9 a[z] (127.88)[y]	622.8 a (58.46)	55.2 a (1.5)	0.1168 a (0.0047)	1.1239 a (0.0053)
蓮霧	37	303.8 a (88.23)	168.4 b (60.57)	48.7 a (1.08)	0.1058 a (0.0087)	1.1115 a (0.0097)
番石榴	37	453.7 a (168.51)	207.3 b (60.57)	53.8 a (1.08)	0.1311 a (0.0055)	1.1401 a (0.0061)
柚子	37	408.5 a (138.45)	280.6 b (90.39)	48.7 a (1.08)	0.1168 a (0.0091)	1.1239 a (0.01021)

[z] Means followed by the same letters with each column are significantly at P<0.05 by Fisher’s protected LSD test.
[y] Estimated standard error using by Jackknife method.

果實蠅類發生消長與氣候因子關係研究　利用黃色粘紙於鳳山地區檬果園內偵測果實蠅之族群動態，本年度為第五年，經由上半年調查資料整理，檬果園內果實蠅類仍以東方果實蠅為主，瓜實蠅較少，開花期有管理區（A 區）東方果實蠅密度每週每張粘紙所捕捉到蟲數為 2～615 隻，平均 103 隻；無管理區（B 區）則密度較高為 52～452 隻，平均 196.8 隻。結果期東方果實蠅 A 區密度增加為 32～446 隻，平均 197.8 隻；B 區則密度減少為 38 隻～465 隻，平均 165.6 隻。開花末期 B 區密度偏高現象，A 區亦同則以結果中期密度較高，新梢期 A 區東方果蠅於 8 月受颱風影響略呈族群下降，B 區休眠期密度均低。開花期東方果實蠅與瓜實蠅族群密度與溫度似有關係，分別為（A 區 r^2＝0.4521；B 區 r^2＝0.3143），與雨量、濕度關係小；結果期二區之族群均於 6 月上升，與果實成熟有關，與氣候因子關係少（表 7-5）。新梢期 B 區之族群密度與雨量似有關係（r^2＝0.4226）。

瓜果實蠅誘殺技術之開發與應用　為對瓜實蠅及東方果實蠅各種防治上應用之誘引資材，進行一系列之效果評估，並釐訂一套簡單、易行、有效又安全，而且防治成本較低的綜合防治策略，供作果農推廣採用之參考依據，以徹底解決多年來瓜果實蠅之猖獗問題。特別在嘉義竹崎及本分所之酪梨園，進行賜諾殺對東方果實蠅之誘殺試驗。在嘉義竹崎 0.6 公頃之酪梨園以 0.02%賜諾殺濃餌劑稀釋 8 倍點噴誘殺後，在處理區誘得之雌、雄蟲數皆較無處理對照區顯著為低。處理區之平均果實被害率及被害度亦顯著較對照區為低，16 週之平均雌蟲數僅為對照區之 60.6%，而防治率可達 50.9%。另在嘉義分所 0.3 公頃酪梨園之調查結果，處理區 7 週平均之果實蠅雌蟲數為對照區之 66.7%，而防治率亦可達 56%。綜合此兩處試驗結果可知，賜諾殺餌劑在如此小面積之酪梨園即能有不錯之防治效果，頗具在大面積果園應用之潛力。

輸美蘭園防檢疫技術之開發　本計畫對已通過輸美蝴蝶蘭帶水苔工作規範規定之驗證溫室，調查蝴蝶蘭主要蟲害種類及其週年消長情形，並全年監測溫室內有無美國列名檢疫有害生物（台灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* Trybom、斜紋夜盜 *Spodoptera litura*（Fabr.）、太平洋臀紋粉介殼蟲 *Planococcus minor*（Maskell）、扁蝸牛 *Bradybaena similaris*（Ferussac））之發生情形。98 年度僅零星偵測出台灣花薊馬及介質中的圓跳蟲外，其餘列名檢疫害蟲未偵側出，並確認無上述有害生物於溫室內危害植株。偵測出圓跳蟲科昆蟲之蘭園 98 年度共 22 件，占 2.7%，主要分佈於台南及高屏地區。已進行藥劑處理並定期檢測，以避免蝴蝶蘭遭蟲害之風險。全台驗證溫室之蟲相以黑翅蕈蠅（*Bradysia* sp.）為最常見種類。病原菌 *Fusarium solani*（有性世代 *Nectria haematococca*）可危害蝴蝶蘭造成蝴蝶蘭黃葉病，在某些品種發病率可達 30%-60%。將蝴蝶蘭栽培用水苔分別處理以（一）高溫高壓滅菌消毒 20min、（二）80℃水浴槽浸泡 30min 與（三）室溫（20-23℃）自來水浸泡 30min，在分別種植蝴蝶蘭 A2225F 與 A4840-5 植株，栽培一年後，三種水苔處理過之 A2225F 蝴蝶蘭植株，黃葉病發病率分別為 13%、28%與 8%。而蝴蝶蘭 A4840-5 植株，黃葉病發病率分別為 4%、3%與 1%。不同條件之抽完氣之水苔置於溫室中觀察，以處理 3 分鐘之效率為最好。

益蟲研究

岡崎釉小蜂（膜翅目：釉小蜂科）之形態與生活史　岡崎釉小蜂（*Closterocerus okazakii*（Kamijo））行單產雄性孤雌生殖（arrhenotokous）、單員內寄生（solitary endoparasitoid）。未交尾雌蜂之生育力較交尾者降低 44.2%。該蜂以產卵寄生（65.1%）與取食寄主（34.9%）之方式，致死蔬菜斑潛蠅（*Liriomyza sativae* Blanchard）。寄主幼蟲一被該蜂取食即死亡，若被產卵則經 2.8～102 分鐘才停止活動、取食，呈現深度麻痺狀態。羽化高峰期為上午 5 至 6 點，產卵與取食寄主高峰期，各為上午 5 點至下午 1 點與上午 5 點至下午 5 點。雌蜂偏好在第三齡寄主幼蟲上產卵，及在第二與三齡寄

表 7-5　98 年瓜果實蠅於無管理之檬果園之族群密度與氣象因子相關性

生長期	果實蠅（Y）	氣象因子（X）	相關方程式
開花期	東方果實蠅	溫度	Y＝24.62X–240.03, r^2＝0.4521
開花期	瓜實蠅	溫度	Y＝5.60X–11.04, r^2＝0.3143
新稍期	東方果實蠅	雨量	Y＝0.52X＋622.3, r^2＝0.4226

主幼蟲上取食。該蜂在 25℃下，卵至蛹期發育所需時間為 12.6 日，其中卵期為 1.5 日，幼蟲期為 4.2 日，前蛹期為 0.7 日，蛹期為 6.2 日。卵發育至蛹期之存活率為 95.9%。每日供應 40～50 隻第三齡寄主幼蟲與純蜂蜜時，雌、雄蜂壽命各為 18.7 與 17.4 日，每雌蜂可產 231 隻子蜂，並致死 373 隻寄主幼蟲。子代雌性比為 0.55。

溫度對岡崎釉小蜂（膜翅目：釉小蜂科）生命表與致死寄主能力之影響 岡崎釉小蜂（*Closterocerus okazakii*（Kamijo））為臺灣地區蔬菜斑潛蠅（*Liriomyza sativae* Blanchard）之優勢寄生蜂。為瞭解該蜂對蔬菜斑潛蠅生物防治之利用，本文探討溫度（10～35℃）對岡崎釉小蜂生命表與致死寄主能力之影響。結果得知，該蜂發育適溫帶為 15 至 35℃，其間卵至蛹期之存活率為 92.4～100%，發育日數為 8.8～56.8 日，而 10℃時卵期與幼蟲期之存活率僅各為 7.5 與 0%。卵至蛹期之發育臨界低溫為 11.3℃，卵、幼蟲、前蛹、蛹及卵至蛹期之發育有效積溫各為 21、51、16、109 及 192 日度。於定溫情況，每日供應 40～50 隻蔬菜斑潛蠅第三齡寄主幼蟲時該蜂致死寄主總數在 20 與 25℃時，各為 245 與 372 隻，15、30 及 35℃時各為 94、64 及 32 隻。該蜂在 25℃下繁殖，並於初羽化時移至 30 與 35℃，則致死寄主總數各為 189 和 141 隻。該蜂餵食純蜂蜜，25℃ 時族群增長最快，雌蜂每日產雌性有活力卵數（蛹數）之內在增殖率（r_m）為 0.2421，淨增殖率（R_0）為 139.7 粒。在 15～35℃定溫，每日僅以純蜂蜜餵食時，雌、雄蜂壽命最長各為 20℃ 時之 55.9 與 40.3 日；同時供應寄主與純蜂蜜時，雌、雄蜂壽命最長各為 15℃ 時之 45.5 與 32.5 日。

主要病蟲害抗性之玉米品種（系）篩選 配合玉米優良品種選育，就已知農藝性狀佳的品系進行主要病、蟲害之抗性篩檢。本年度共計篩選 25 個品種（系）對病毒病、露菌病及葉斑病之抗病性篩選（表 7-6），其中對病毒病之極抗品種（系）有 6 個，抗病 1 個；對露菌病之極抗品種（系）有 15 個，中抗有 5 個；對葉斑病之中抗品種（系）有 2 個。至目前為止並無對葉斑病之抗病品種。害蟲檢定於本年度 2 個期作皆以盆栽、人工接蟲方式進行 25 個玉米品種（系）之抗亞洲玉米螟（*Ostrinia furnacalis*（Guenée））篩檢（表 7-7）。玉米螟為室內以人工飼料飼養之族群。第一期作因時值附近玉米田收穫，有大量成蟲入侵產卵，嚴重影響篩檢結果。本年度僅有第二期作且為盆栽之資料，尚難作為抗性程度之判斷依據。但初步結果顯示，編號 16、19、25 號的品種（系）被害較輕，可能較具抗性，其中又以 25 號最輕。受害較嚴重的 1～6 號每株蟲孔數、存活蟲數、被害食痕分別達 14.3～22.9 個、6.6～12.6 隻、42.9～75.3cm 之間，可能較屬感受性的品種（系）。

低毒除蟲劑及其應用技術之研發 因應安全優質農產的需求，有必要積極研發既可防除害蟲又對生物天敵低毒的天然物質除蟲劑。本年度測試 4 種精油，香茅（lemongrass, *Cymbopogon citratus*（DC. ex Nees））、薄荷（peppermint, *Mentha piperita* L.）、尤加利（eucaly, *Eucalyptus globulus*）及樟樹（camphor tree, *Cinnamomum Camphora* Nees et Eberm），對 4 種害蟲，棉蚜（*Aphis gossypii* Glover）、神澤葉蟎（*Tetranychus kanzawai* Kishida）及二點葉蟎（*T. urticae* Koch），的致死效果。每一種精油以 9：1（V/V）與乳化劑 Sapn 80、Tween 80 混合，再經均質機 6,000rpm 乳化 5 分鐘後，取其 4,000 倍水

表 7-6　25 個玉米品種（系）對三種病害之抗性程度[z]

項目	品種（系）編號												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
病毒病	HS	HS	R	HS	D	HD	HD	HD	HD	HR	S	HS	HR
露菌病	HR	HR	HR	S	HS	HR	HR	S	HR	HR	HR	HR	MR
葉斑病	MR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

項目	品種（系）編號											
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
病毒病	S	HR	HS	HS	HR	HR	HS	HS	HS	HR	HS	S
露菌病	HR	S	S	HR	MR	HR	HR	HR	MR	MR	MR	HR
葉斑病	S	S	S	S	HS	S	MR	S	S	S	S	S

[z] S：感性；HS：高感性；MR：中抗性；HR：高抗性。

稀釋液進行測試，於處理後經 1、3 及 7 日記錄害蟲之存活數與死亡數。結果此 4 種精油於 1ml/l 濃度時皆易產生藥害。在 0.5ml/l 時，對棉蚜防治的驅除效果較佳，分別達 74.3～98.0、59.6～67.8、89.9～95.7 及 74.9～98.2%。致死率則以尤加利精油效果較佳，在處理後 7 日之 LC_{50} 為 0.25ml/l(表 7-8)，未來將在活性主成份上再進一步探討與確認。但對二點葉蟎、神澤葉蟎之驅除及致死效果皆不理想。

生物防治

天敵昆蟲田間釋放技術評估　（一）為能在適當時間釋放天敵昆蟲以防治害蟲，必須隨時監測田間栽培作物的害蟲族群數量的變化，並瞭解作物害蟲的種類。調查田間草莓園的害蟲種類主要包括二點葉蟎、蚜蟲、薊馬及斜紋夜蛾，以二點葉蟎發生數量最多。在二點葉蟎發生初期即應釋放草蛉以預防其發生，調查草蛉卵片釋放田間後的孵化率，草蛉卵片於孵化前 1 天釋放者平均 43.6%；而草蛉卵片孵化前當天釋放者平均 74.5%。由上結果顯示，草蛉卵片釋放後的孵化率依卵片釋放到田間後至孵化幼蟲的曝露時間長短而有所不同，釋放時盡量減少在田間曝露的時間，避免增加在田間遭受其他天敵捕食的風險。（二）草蛉卵片釋放到田間草莓植株後，監測調查二點葉蟎的發生數量並未受到抑制，推究原因係草蛉卵片釋放在草莓葉片有被風吹離植株的風險，或草莓葉柄之絨毛阻礙剛孵化的草蛉幼蟲爬至其他葉片，致使防蟲效果不佳。以分散式直接釋放草蛉幼蟲到草莓葉片上，顯示二點葉蟎的數量受到抑制並未持續增加，推知此釋放方式較具抑制葉蟎的效果。

天敵昆蟲捕食能力研究　為瞭解基徵草蛉（*Mallada basalis*（Walker））各齡期幼蟲捕食害蟲的能力，與溫度、光照等環境因子之間的關係，進行該草蛉幼蟲在洋香瓜葉片上捕食棉蚜（*Aphis gossypii* Glover）能力的試驗研究。基徵草蛉各齡期幼蟲接於具一定數量蚜蟲的洋香瓜葉片上，置於恆溫恆濕飼育箱內，試驗溫度分為 30℃、25℃、20℃及試驗光照分為 14：10（L：D）、12：12（L：D）、10：14（L：D）等條件，並分別進行測試。經測試結果顯示，基徵草蛉幼蟲於 30℃下，三種光週期的平均總捕食量均較 25℃及 20℃為高，但在同溫度下，三種光週期的平均總捕食量差異不大。而基徵草蛉各齡期幼蟲在三種溫度下之平均捕食量，以 30℃下最高，以 20℃下最低。由結果推知，光週期之長短對基徵草蛉幼蟲的捕食能力影響不

表 7-7　25 個玉米品種（系）對亞洲玉米螟之抗性程度 [z]

項目	品種（系）編號												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
蟲孔數	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	S
蟲數	S	MR	S	S	S	S	MR	R	R	R	MR	MR	MR
食痕長度	MR	MR	S	R	S	S	MR	R	R	R	R	R	MR

項目	品種（系）編號											
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
蟲孔數	WS	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
蟲數	MR	R	R	R	R	R	MR	MR	MR	R	MR	R
食痕長度	R	R	R	R	R	R	MR	R	R	R	R	R

[z] S：感性；WS：弱感性；MR：中抗性；R：抗性。

表 7-8　四種精油處理棉蚜後 3 日之 LC_{50} 與 LC_{90}

精油	LC_{50}[z]（ml/l）		LC_{90}（ml/l）	
	劑量	（下限-上限）[y]	劑量	（下限-上限）
香茅	0.36	（0.30-0.43）	2.14	（1.42-3.23）
薄荷	0.35	（1.01-1.01）	1.01	（1.01-1.01）
尤加利	0.25	（1.02-1.02）	1.02	（1.02-10.2）
樟腦	0.35	（0.51-0.74）	2.81	（1.87-4.23）

[z] LC_{50} 及 LC_{90} 分別表示致死率達 50 及 90%時的精油濃度。

[y] 括弧內之數值為 95%信賴上下限。

大，而溫度的高低對基徵草蛉幼蟲的捕食能力有較大的影響。

蚜蟲天敵的田間保育技術　田間蚜蟲天敵（*Ischiodan* sp. Flower fly, Syrphidae）成蟲的數量與產卵能力，關係著蚜蟲生物防治的成敗。由於多數時間田間沒有足夠量的花粉與花蜜存在，釋放於田間的天敵成蟲最終只有遷移或餓死。為保持生物防治效果，有必要研發適合在田間應用的天敵成蟲補充食物。本年度先評估此種蠅類天敵對各種花粉的接受性。以天敵的壽命與產卵量作為指標。先探討油菜花粉及玉米花粉的合適性。試驗結果顯示，取食玉粉花粉及油菜花粉的天敵成蟲產卵量，分別是 286 及 376 個。雌成蟲壽命分別是 22 與 20 天。兩種不同種花粉的飼育效果在統計上並沒有差異。因此在大量繁殖流程中可以使用油菜花粉及玉米花粉。在田間則可種植油菜及玉米，作為粉蜜源植物。由於玉米屬風媒花，花粉量很多，而且玉米生育日短，周年都可栽培，玉米花粉的供應不會出現不足的情形，是很理想的粉源植物。

自製防治葉蟎用大豆油乳化溶液　葉蟎在本省危害作物嚴重，本所研發自製 60%高濃度大豆油乳化濃縮液的方法，提供農友自行製造防治葉蟎用大豆油乳化溶液。製作過程：（一）配方為大豆油 600 克，大豆卵磷脂 40 克，水 360 毫升。卵磷脂不易溶於水，必須先將卵磷脂及水加入攪拌機中利用機械力打散，之後才能添加大豆油攪散，如此即可得高濃度大豆油乳化濃縮液；（二）首先將 40 克大豆卵磷脂與 360 毫升水加入攪拌機中攪拌 2 分鐘；（三）分別添加 200 克大豆油後攪拌 1 分鐘，連續 3 次，共添加攪拌了 600 克的大豆油，即可得 60%高濃度大豆油乳化濃縮液；（四）此杯濃縮液約 1 公升，稀釋 60 倍，可得 60 公升 1%大豆油乳化水溶液。製作 16 杯 60%高濃度大豆油乳化濃縮液，加入 1 噸水中，可得約 1%大豆油乳化水溶液。本文研究以上述製程之大豆油乳化水溶液、窄域油及肥皂水溶液三種處理方式，探討對二點葉蟎的致死效果比較。試驗結果顯示大豆油乳化水溶液對二點葉蟎雌成蟎 LC_{50} 值為 3,480mg/L，窄域油乳化水溶液對二點葉蟎雌成蟎 LC_{50} 值為 3,120mg/L，肥皂水溶液對二點葉蟎雌成蟎 LC_{50} 值為 1,100mg/L。其次比較以卵磷脂乳化大豆油、葵花籽油、紅花籽油、芥花籽油、橄欖油及葡萄籽油等六種乳化溶液對二點葉蟎的致死效果，結果發現六種處理組之死亡率介於 91.7～97.5%之間，但六種植物油乳化水溶液殺蟎效果無差異。基於試驗結果，推薦 1%大豆油乳化溶液防治葉蟎。注意事項：（一）製作及田間操作時，稀釋用水請勿使用水質總硬度（total hardness as $CaCO_3$）超過 200ppm 以上之用水，且噴藥時藥桶需連續攪動，以免大豆油凝集不均勻；（二）現做現用，因為無防腐劑及安定性差，無法久存；（三）噴灑作物時環境溫度勿超過 30℃，噴灑前請先以部分植株測試，三天後確定無藥害或可接受藥害程度時，再大面積使用；（四）作用機制是乳化油膜直接包覆蟎體，經由窒息葉蟎，造成死亡，故需注意需噴灑到葉蟎，無殘毒作用。

農皂—園藝植物防治蟲害之非農藥防治資材　固體肥皂（鈉皂）加水製成肥皂液或泡沫噴施於植株，對蚜蟲、介殼蟲、粉蝨、浮塵子、葉蟎等均有部分防除效果，但由於皂絲混於水溶液時不易調整合適的比例，再加上鈉皂之水溶液滲入土中，被根部吸收後可能對植物生長有不良影響，故影響此類非農藥防治資材的使用。針對園藝害蟲防治及安全需求，開發液體皂（農皂），已證實 1-2%殺蟲皂液對觀葉植物、花卉及綠籬植物等之微小害蟲具良好的防治成效（表 7-9）。且此研發產品符合我國農糧署訂定有機病蟲害防治資材之規定。農皂之殺蟲機制在於稀釋後的溶液直接接觸及破壞蟲體表面，進而使蟲體脫水及死亡。由於對其他非標的的植物或昆蟲並無傷害，且易被環境分解，故屬於對人體及環境較安全的一種防治資材。

表 7-9　農皂防治金線連神澤葉蟎（*Tetranychus Kanzawai* Kishida）初步結果

處理	稀釋倍數	防治效果（死亡率%）	
		農皂（軟水）	農皂（硬水）
農皂	50	100	77
	100	100	27-30
	150	100	7-13
	200	83-93	10-20
	250	23-30	－
對照（水）	－	0-2.3	0-10

農業工程

農業機械

新型農機研究與性能測定　「新型農機性能測定」自辦理以來，截至 98 年 12 月底已完成 308 件新型國產農機之性能測定，並於測試完成後出版測定報告以供國內農機廠商辦理新型農機補助之依據。本研究並依國內所研發之新型農業機械之機種，已訂定完成 88 項新型農機測定方法與暫行基準。研製一部剝皮機以替代酸橘醬製作過程中繁瑣之剝皮作業，解決費工費時之酸橘剝皮工作，於本年酸橘產期進行剝皮試驗並加以改良以達到理想之酸橘剝皮作業。伸縮針改以 180 度排列，能解決懸浮於針尖上之情況，使酸橘果與筒面密接，提高將皮剝開之效果。

高效率能源雙向利用系統應用於農產品精緻化調製之研究　由於石化能源長期開採即將用罄及供需失衡問題導致價格高昂且對環境衝擊影響頗巨，因而農產品乾燥除了品質要求提高外，節能也成為重要目標，因此冷凝式乾燥機隨之研發出來。目前溫度能達到 70℃以上之雙效熱泵技術已臻成熟，利用熱泵產生之熱氣乾燥及同步產生之冷氣用於凝結蒸發之水氣，預期可降低能源使用。本年度已搜集雙向熱泵系統資料及設計研製熱泵式冷凝乾燥機械設備，進行冷凝乾燥雛型機組裝。本機應用於農產品乾燥除呈現良好色澤，提升產品品質外，亦提升能源利用率，為節能減碳利用的有效方式。冷凝乾燥機之修改為利用熱泵產生之熱水以蛇管連接至乾燥箱內用於乾燥，而冷水則導入冷凝室內用以凝結水蒸氣，目前修改工程主要進行修改組裝及調整。由於有冷、熱水管路及馬達水槽等之配置與連接，需要相當面積設置安裝。而由於熱泵能力可由小型五噸大至數十噸以上，若將來應用技術已臻成熟，應可考慮應用於分別控制之數部並聯乾燥機上，以發揮最大效益。

無線感測網路應用於農產品儲運環境監控之研究　農產品（水果）自產地收穫後到達消費者手中，要經過一連串的運銷通路，稱之價值鏈（value chain）。價值鏈中每一停留點或路徑，皆會因為物理、化學或時間因素使水果的品質發生變化，影響農產品儲架壽命與最終售價。本計畫應用 WSN 技術，於價值鏈過程中，全程紀錄運輸環境物理量等資料，以無線技術遠端監控並詳實紀錄農產品運銷歷程之環境參數。本研究已完成無線感測網路雛型系統之建置（如圖 81），應用其軟硬體雛型與儲運環境參數因子監控韌體，可以無線網格技術監測儲運過程之環境因子並紀錄之。今年度完成韌體程式節點感測單元物理量的校正，並將節點超過 X 與 Y 軸加速度門檻值（可設定）的次數累計，得到運輸歷程全程超過各級門檻值的累計次數，用以加強評

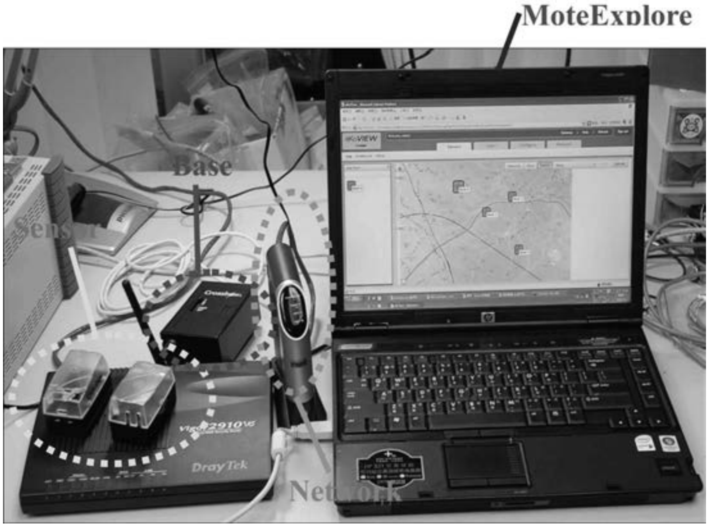

圖 81　Web-base **遠端** WSN **監測系統雛型。**

估運輸工具之品質。將 WSN 偵測節點與水果（蓮霧）一同置於商品模式包裝下，以電磁式振動模擬試驗機結合附合式環境（溫濕）試驗機進行模擬試驗，來初步驗證本儲運環境無線感測系統之功能性。本套系統未來將設計 WSN 節點置放於水果箱內，以各類重點水果包裝現況與貨運路線進行實測，冀望以實際運輸模式來蒐集累積資料，供作評估改善農產品運銷價值鏈運輸儲運品質使用。

旱田水資源高效率利用噴灌管理作業機之研發 本計畫研究試驗適合大面積栽培使用、機動性高、自行攜水且作業性能佳之旱田噴灌管理作業機。本年度繼續致力於水槍噴水距離之改善，並使噴水裝置可模組化設計，經由重新設計 21.5 馬力柴油引擎獨立式動力搭配 300mm 葉輪徑高揚程離心泵，使噴灌射程大幅提昇，且依據 97 年研究結果安裝噴槍口仰角為 22 度，並為不同的噴灌流量噴嘴可更換為 12mm、16mm 或 20mm 之口徑。試驗結果顯示 12mm 噴嘴噴灌距離最遠，於泵浦軸轉數 1,600 轉時噴灌距離 26m。另進行田間試驗以分析最佳噴灌時間及頻率試驗，藉由實際的田間噴灑與土壤水份量測，並佐以生產者對於鳳梨生長狀況之判斷而得到最佳噴灌時間點及頻率次數。於 9-11 月旱季，以每週作業一次，每次進行 2 次噴灌之方式進行田間試驗即可達到水份補充與肥灌目的。試驗之最佳車行速度為 0.6m/s，而噴灌流量為 650-700L/min。

本年度亦試製噴灌管理作業主控器，此主控器裝置於噴灌作業機上使用，其介面為觸控螢幕，含有 GPS 裝置，噴灌作業時可顯示並紀錄目前車輛位置、車輛速度、外界溫濕度、風向、風速、目前所使用噴嘴號數、水箱容積等資料。本主控器達到初步設計的田間作業條件紀錄與資料彙出功能，未來將更進一步測試並規劃進一步之精準操控。

太陽能肥灌系統於優質水果生產之應用研究 本研究應用太陽能源系統在無電力優質水果園之精準肥灌作業上，並探討實際使用之可行性，期有利優質水果生產穩定及品質提升，並增加農民收益，本年度試驗結果：

（一）完成設置太陽光電發電（1.5 千瓦併聯式）系統壹套，包括太陽能光電板陣列、直流避雷器、DC/AC 轉換器（AC220V 單相）、直交流配電盤、瓦特表及監測套件壹組等，安裝面積 11.3M^2（長 4.2M×寬 2.7M、高 1.28M）。

（二）完成規劃配置太陽能肥灌系統之荔枝園試驗場地（面積：長 33M×30M 寬，五行×每行 10 棵，行、株距：6M×3M）之選定與肥灌系統等相關設施。

（三）太陽光電發電（1.5 千瓦並聯式）系統設置後測試，功能運作正常，肥灌系統之管路、電動及流量控制等配置後，併聯於太陽能發電系統運作良好。

（四）經進行太陽能肥灌作業雛型系統於荔枝生產試驗顯示：有效管理土壤水分，可減少生理落果、穩定產量，尤其是玉荷包第一輪偏雌花可以正常著果，由葉片分析資料得知鉀肥在花穗發育中需要量非常多，故善用乾淨且簡單之太陽能源，配合高鉀肥灌處理有利優質荔枝穩定生產，且提升品質，但鉀肥的施用期及施用量需進一步改進。

（五）太陽光電發電系統雖成本較高，但在沒有電力線可達的果園，太陽能提供了既乾淨且簡單的能源。

甜高粱厭氧產氫之評估與生產系統之建立 氫是一種乾淨且熱值很高的能源，因燃燒後只產生無害的水，在氣候變遷愈趨激烈的今日，如何減少石化原料的使用且多利用再生能源，節能減碳以減緩地球暖化，為當前重要的課題，因此氫在替代能源的種類之中變得日趨重要。在替代能源中，生質（Biomass）能源富含於農作物中，所以也很受矚目。甜高粱為 C4 型且為非糧食作物，在台灣，單位面積莖桿產量鮮重可達 30 公噸/公頃，為厭氧醱酵產生氫能源極具潛力之材料。本研究探討以甜高粱為基質進行厭氧醱酵產氫並建立其生產系統，試圖進一步找出較適當的搭配條件。在以甜高粱榨出之汁液及殘渣之厭氧醱酵批次試驗之結果顯示，以廢水廠取得並經前處理過之污泥植種進行混合培養醱酵實驗，仍以汁液較具有產氫之潛能，初始基礎濃度在 10gCOD/L 時得到之氫氣產量比在 15 或 20gCOD/L 時高；而以殘渣為基質幾乎不產生氫氣，故如果要將殘渣進一步利用，需要加入可將木質纖維素水解成較簡單糖類之微生物或酵素。而搭配厭氧產氫之生產系統如以關係生產成本之原物料運輸及生產單元成本為主要評估因素，參考生產酒精產物醱酵廠之最佳化評估例子可得知，當運輸成本降低約 20%時醱酵廠規模可加大 32%，整體初始成本並可同時降低約 8%。

農產品收穫後處理機械與技術之研發 本研究旨在研發茶葉清洗機械與擠壓機自適性控制系統以及其在加工上之應用。主要工作含臭氧濃度去除農藥及細菌效果測試與清洗設備雛型機之試製、擠壓機傳動機構之改良、擠壓機控制系統之規

劃設計與傳動機構之改裝。預期可提升茶葉品質、產業形象、增加茶農收益與增進消費大眾健康，以及提升擠壓機之自適性智慧型操控。本計畫於 98 年度執行成果如下：一、已完成茶葉清洗作業機械系統之開發研製，其中包括茶菁去污沖洗設備之開發與茶菁清洗後之水份去除作業及進行機械熱風萎凋作業等之一貫化機械作業系統開發。進行茶葉清洗機之清洗作業試驗結果顯示，經本機作業後可去除大部份的物理性與化學性之污染源，清洗效果成效良好。再加上利用熱風將殘留之水份去除之同時，可進行茶菁之萎凋作業，以利後續茶葉之製作流程中提供更清潔安全之茶菁原料。二、已完成擠壓機伺服傳動驅動系統之建構與自動控制型之原料供應與混合控制系統之建構，試驗結果顯示本機可藉由人機界面之控制系統進行擠壓機擠壓螺軸轉速與進料系統的線上等比例控制功能，並可於馬達低轉速時供應較感應馬達有更大的扭矩輸出，因此在加工的利用上更可擴大其產品之型態與多樣性。

微波萃取技術應用於作物保健成份萃取之研究　本年度進行工作：（一）微波發生裝置之性能試驗與改良：其中包括電源供應器、磁控管、微波輸送裝置、耦合裝置、微波的分布或集中裝置及微波腔體等設備之性能測試與探討；進行發射電磁波功率之微波發生器之輸出入系統控制，微波萃取應用最適操作條件之研究探討。（二）萃取液分離純化設備之建構與試驗改良：建構一套能高效率利用微波能源導入系統之萃取腔體槽，以利用特定功率之微波電磁波能量穿透作物之組織與破壞細胞之組織結構讓具極性之保健成份物質快速的被提煉出來，並將固液體有效分離與純化目標產物。

目前已完成硬體架構部份之配置，系統包括微波發生裝置系統與其對應之固液混合之萃取槽腔體等設備，萃取槽內部裝置有一圓筒形之盛物桶，可利用底部之承載轉盤作迴轉運動，使桶內高濃度之萃取液能快速被溶劑所吸收。盛物桶於萃取程序完成後，可利用吊勾將其取出，以進行固體殘渣之取出分離。初步試驗結果顯示系統運作功能已達計畫所列之目標，萃取功能方面也針對菇蕈類多醣體之萃取進行試驗研究。

農業數位化

建構台灣農作物氣象諮詢服務體系及災害主動預警系統　農業氣象直接影響作物生產，因此，量化分析氣象災變發生和作物產量變化，是建立評估災害所帶來潛在傷害和農業生產損失重要之一環，並且可以做為適栽選擇及防範措施的依據。本計畫利用災害發生潛勢，以地理統計及地理資訊系統技術，建置以整合、應用、推廣三階段逐步完成之農業氣象災害風險評估系統。

本年度（第二期）將系統網站架構於 IIS 的網際網路資訊服務平台下，掛載 ESRI ArcIMS 地理資訊系統圖台及空間資料庫，並與 SQL Server 資料庫環境進行搭配，以展現空間資料分析成果。在軟體架構方面，依農業氣象及作物 GIS 分析作業、農業氣象及作物資訊網站、橫向連結存取其他資料庫資料等三方向進行整合。空間資料透過與 Google Earth 整合，可方便展示本系統平台所提供的圖資內容，並提供前台網頁導覽、查詢、應用與建置後台管理平台等作業，另建置簡易版網頁，提供較精簡的功能介面及操作流程。此外，依據其他網站對氣象資料的不同加值應用需求，本系統建立網路服務以提供他站系統自行進行索取資料，並在本站資料庫中建立資料整合及獨立資料擴充的架構與模式，可供後續系統功能對於資料的加值與應用。目前除提供農業行動化平台進行資料介接外，未來視實際需要，可提供該連線模式供其他友站取得所需資料。

應用 WSN 與 GSM 建構有害生物區域監測網之先導研究–以東方果實蠅為例　東方果實蠅為重要果樹害蟲之一，對農業生產之影響極大。其生物特性、危害情形與族群分布偵測、誘殺劑運用與蟲害控制管理等研究，國內外已有相當成果，然而一直以來仍缺少一套可節省人、物力，且兼具良好時間與空間解析度之全面性害蟲偵測機制，可有效且準確記錄蟲害發生時之生態環境參數資訊並即時回傳，以建立良好之評估模型與預警系統。有鑑於此，並著眼於研發提升田間東方果實蠅的綜合防治成效之利器，本研究結合自動化感測、WSN 無線感測器網路、GSM 無線資訊傳輸，以及 GIS 地理資訊系統技術，利用國內既有研究結果研發之新型東方果實蠅誘引模組、田間閘道器及後端伺服器等之相關技術，進行遠距自動化害蟲生態環境監測與區域監測網先導應用評估。本研究今年度已於彰化縣員林鎮設置完成監測點 30 點及田間閘道器 3 組，試用並評估系統前後端及設置模式。感測數目與人工調查比較，準確度之 r^2 可達 0.866。監測網每 30 分鐘可取得一筆資訊（如溫度、溼度、照度及捕捉數等），並透過 GSM 通訊模組與後端資料處理平台遠距通訊加入資料庫。本年度的研究成果對於未

來無線感測器網路在害蟲棲群監測的應用上，無論是在佈建方式、分析方法或資料庫之歷史資訊，當可提供使用者在防治上或研究人員於未來進一步研究時改進的參考。

玉荷包荔枝微精準生產系統之建立 荔枝是亞熱帶常綠果樹，於台灣的地理環境與氣候條件下，在世界荔枝產業及市場上極具優勢競爭潛力。當前最有競爭優勢的優質早熟品種為玉荷包荔枝，此品種已發展出可穩定量產之精緻栽培模式，經由栽培專家的適時指導，可以精準確認作物與作業需求，確保產量及品質之穩定。本系統著眼於此，以集團精緻栽培方式，結合格網栽培資訊以建立即時栽培指導監控機制，並透過各地區種子專業農戶之實際栽培管理與運作，以進行微精準生產。

本研究發展之玉荷包荔枝微精準生產系統，係藉由田間氣象感測、影像監測與網路資訊平台，進行田間監測點與生產管理系統之聯結作業，並以「系統權限管理」、「系統資料庫類別」與「主作業系統」等三面向，建立栽培技術電子資料庫系統，此資料庫包含：示範點氣象資料庫、圖像資料庫及相關文獻資料庫，可提供使用者上網即時取得氣象與影像現況資料、追溯栽培歷史資料及線上諮詢。惟實際栽培時的花芽分化受氣溫影響極大，為求確實掌握開花期、產量預估及有效的栽培管理，將再於本系統資訊平台架構下，開發花芽分化預測模式，以提供產期調節諮詢服務，進而達成以品質強化為主的作物生產體系。

外銷水果自動化管理儲運技術之研發 為降低水果運銷因損傷導致品質降低及減少櫥架壽命，研發相關儲運及自動化技術設備，以減少產值損失。進行可程式恆溫恆溼機調節控制環境於溫度30℃、溼度80%及冷藏庫溫度5℃、溼度80%之儲藏環境比較試驗。使用六種不同濃度奈米銀包裝材料為處理組及無奈米銀包裝材為對照組，包裝袋寬度 175mm、長度 213mm，與市面上楊桃通用之包裝袋一致，袋上另有 8 個直徑 6mm 圓形通氣孔以防水氣累積，每一種濃度包裝材料三重複設計。楊桃包裝試驗結果顯示環境溫度 30℃、溼度 80%的環境下，不同濃度奈米銀包裝材料處理組及對照組均有明顯的黴菌生長情況發生，其中以楊桃果實具有生長缺陷或損傷處黴菌生長最為顯著，而楊桃果實發霉情況不隨奈米銀濃度的提升而有所變化，對照組的包裝材與奈米銀處理組的包裝材皆有顯著的黴菌生長情況發生，楊桃包裝保鮮達 11 日已無經濟價值。楊桃果實置放於環境溫度 30℃、溼度80%的環境下，楊桃果實失重量與不同濃度奈米銀包裝處理無顯著相關，試驗結果顯示楊桃果實平均失重量與楊桃果實具有生長缺陷或損傷者失重量最為顯著。楊桃包裝保鮮試驗結果顯示環境溫度 5℃、溼度 80%的環境下，不同濃度奈米銀包裝材處理組及對照組包裝材儲藏保鮮達 27 天時間後，楊桃果實平均失重量均在 5 公克以下，並且無黴菌生長情況，顯示環境儲藏控制條件對楊桃果實包裝保鮮影響最為顯著。故楊桃保鮮成效取決於楊桃外部品質有無損傷，並且試驗環境僅給予水果延緩或加速成熟作用，採收及運輸過程無損傷並存於低溫環境為增加櫥架壽命之較佳方法。

生鮮菇類運銷物流數位化管理之研究 為解決生鮮菇類業界目前面臨生產標準化瓶頸及產銷供需調控不易的問題，開發「生鮮菇類運銷物流數位化管理系統」與「權值化配銷模擬系統」，成功完成生鮮菇類運銷產業利用無線射頻技術結合數位化管理之驗證。本數位化管理作業包括四個階段及一項服務（如圖 82），分別是收貨作業、到貨入庫（含理貨分貨）作業、出庫作業與送貨作業各階段，以及生產履歷與運銷履歷查詢服務。本管理系統具有兩大特色：（一）藉由 RFID 讀寫設備搭配 GSM 傳輸技術的操作，可即時回傳收貨車輛在各路線最新的品項與數量，讓集散場物流管理子系統立即獲得目前所有供貨品項與總量資訊。（二）藉由權值化配銷模擬系統，可依品項、訂購量與收款狀況等歷史資料，浮動設定客戶權值，在訂單大於供貨的情況下，自動給予減量後合理的配貨量建議值，達到產銷兩端即時數量調控，有效提升配貨效率。

以彰化縣菇類生產合作社運銷作業估算，導入本數位化管理技術後，收貨點貨時間將由每車 50 分鐘縮短成 10 分鐘，配貨平均從原先每件 1.7 秒縮短為 0.4 秒，提高了 4 倍效率，貨物遺失虧空損耗由原先每個月 2 萬 5 千元縮減至 5 千元以下，還可以將目前配銷作業人員由 7 人減少至 3 人，效益卓著，惟未來全面導入應用仍需進一步之經濟性評估。

食用菇栽培自動環控系統建立與最佳模式研究 近年來菇類已逐漸發展成技術及資本密集的產業，尤其是許多新興菇類採用機械化或自動化栽培，因環控設施型態眾多且品質良莠不齊，環境條件之控制上常見有顧此失彼或不夠均勻之現象，致使迭有栽培室出菇畸形、生長發育不整齊、甚至產量不佳之情況。有鑑於此，本研究已建置完成一套

全自動菇類栽培環控系統，此系統可作為新興菇類栽培最佳模式研究之極佳場地。系統主要包括數位整合環控微電腦控制器、伺服器電腦及氣象站各一組。整個系統可直接由控制器操作或由電腦透過網際網路進行溫溼度等設定控制，遠端只需瀏覽器軟體便可進行操作監控。環控軟體可將感測資料加入資料庫，並能即時查詢歷史記錄及顯示各種變數變化曲線，數據並可匯出至 Excel，便於後續比較分析，氣象資料則可供參考利用。此系統搭配栽培室內之環境資訊（含溫度、濕度、光度及 CO_2 濃度等）及室外之氣象站資訊，可自動控制栽培室之空調設備、噴霧機、進氣風機、內循環扇及燈光等。經環控條件空間均勻度之測試與栽培設備調整改良後，溫度、相對濕度（高濕 95.0±2.5%）皆可控制於菇類需求之範圍；在 CO_2 濃度控制策略上，本設備採用感測驅動、進流空氣並經由過濾及預冷集風裝置再進入調節，有別於目前業界普遍採取之方式。

農業氣象

農業氣象觀測—農田氣象資源利用效率之研究　本研究比較不同作物種類（水稻、玉米及甘藷）、土壤水分差異（水、旱田）及種植時期（春、秋作）之農田通量與微氣象因素之間的關聯性。利用渦流相關偵測系統記錄作物整個生育期之通量資料。研究結果顯示，水稻田因湛水狀態使空氣溼度較高，水蒸氣壓差（VPD）偏低，水稻田之潛熱通量明顯高於顯熱通量。三種作物之 CO_2 及潛熱通量和輻射量有線性正相關，水稻及玉米相關係數在 0.7 以上，甘藷田較低約為 0.5。輻射利用效率（RUE）與溫度之間的關聯性在三種作物間有不同反應，水稻在溫度範圍為 24-32℃間之 RUE 與溫度成反比；玉米雖略呈反比，但對溫度反應不大，幾乎呈定值；甘藷田 RUE 與溫度成正比，可能與秋作低溫有關。三種作物之水分利用效率（WUE）與 VPD 皆呈負相關。WUE 在植冠受光照後開始有明顯高值，在光照強度約為 1,000 μmol $m^{-2}s^{-1}$ 時開始呈穩定。

氣候變遷對未來水稻生產之衝擊　氣候變遷為影響農作物生長及產量的重要因素之一，本研究即以 Decision Support System for Agrotechnology Transfer（DSSAT）作物模式評估氣候變遷對水稻生長及產量的衝擊，並利用氣候敏感度分析探討氣候因素對水稻產量的影響程度。又結合大氣環流模

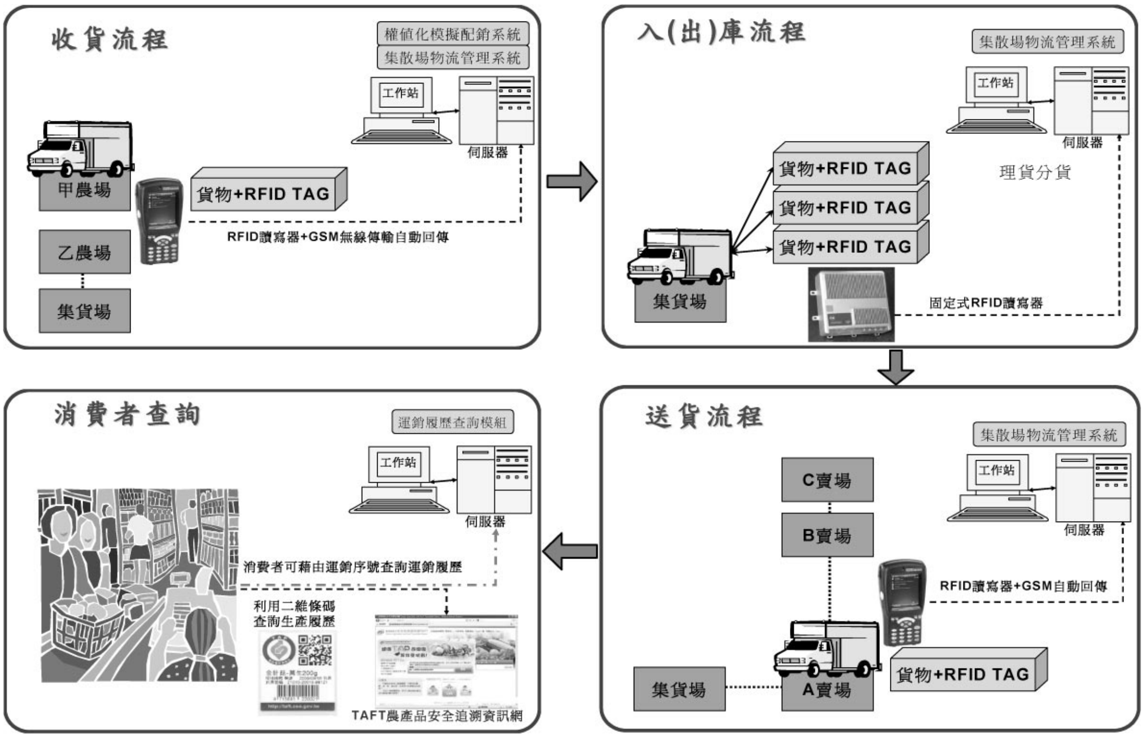

圖 82　生鮮菇類運銷管理作業各階段流程示意圖。

式及地理資訊系統，以預測在未來氣候及不同氣候情境下，台灣水稻產量的變化趨勢。結果顯示，由水稻生長特性實測資料之驗證，發現 DSSAT 模式可適用於台灣氣候下水稻生長估算，實測資料和 DSSAT 模擬值有極佳相關性（圖 83）；其中，生質量之相關係數皆可達 0.9，產量約為 0.7-0.8 之間。增溫將使水稻生育日數縮短，影響水稻穀粒充實而減產。日射量直接影響水稻生質量累積，與比葉面積成反比。大氣二氧化碳濃度升高使水稻葉片輻射利用效率提高，且因氣孔導度下降而減少蒸發散量。至於氣候變遷下台灣水稻產量之空間分布，北部種植之水稻有明顯減產現象，中南部則有些微增產，惟台灣全區之平均值則仍然呈現減產趨勢，預估於 2020、2050 年及 2080 年分別減產 3.5%、4.7%及 7%。

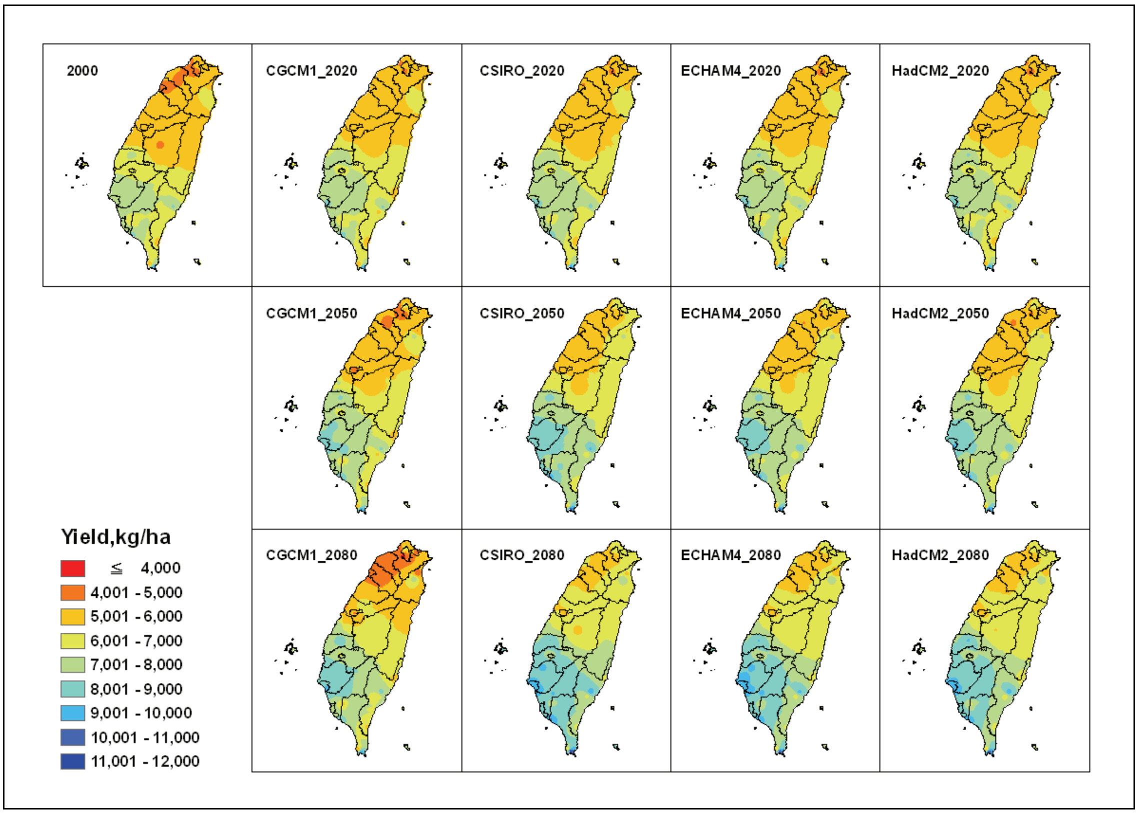

圖 83　利用不同大氣環流模式評估未來水稻產量變化之情形。

農業經濟

台灣柳橙產銷之研究　柳橙經營者在經營效率方面，顯示生產資源投入的配置未達最適使用的狀態，柳橙經營者應設法加強生產投入要素的效率化，以降低柳橙的經營成本。當中，整體經營效率可改善的空間幅度為 14.7%，固定規模技術效率可改善的空間幅度有 36.7%，變動規模技術效率可改善的空間幅度有 26.3%。柳橙經營者宜根據此些可改善或提升的空間幅度加以調整。投入項中以肥料費、人工費及農藥費等可加以改善，促使效率再提升。就近年來柳橙供需失衡的五大影響要素，依重要性次序為：（一）盛產期集中，產地相近，短期量多價跌。（二）種植面積飽和，致使產量供過於求。（三）不想轉作，會增加種苗費及減少收入。（四）國人消費習慣改變，飲料取代生鮮柳丁。（五）忙於生產，無力拓展新通路。就柳橙供需失衡可避免發生的策略，可藉由農政單位積極性介入，有效輔導柳橙農家以拓展新銷售管道，並增加市場消費量，是為首要可行的策略方案。其他重要策略，包括有農政單位應獎勵轉作及廢耕，減少種植面積和產量，以維持柳橙的供需均衡等。

就品種別經營效率之比較，柳橙（甜橙與印子橙）具一般效率偏優勢效率表現最優，臍橙具有一般效率，而紅肉血橙一般效率和弱勢效率表現各佔 40.0%表現為差。在柳橙各品種中少數為弱勢效率者，亦必須立即加以改進及提升品種競爭力，依優先次序為紅肉血橙、臍橙及柳橙（表 9-1）。

就柳橙地區別經營效率之比較，台南縣具優勢效率，嘉義縣與雲林縣均以一般效率為多數。在柳橙地區性中具有弱勢效率的個別柳橙農戶，應依各自的經營效率差距加以改進，具多數性須改善的項目，依序為人工費、肥料費、農藥費及能源費等。

開拓柑橘外銷市場經濟可行性分析　柑橘為我國重要水果產業，而歐洲為世界上進口柑橘水果最多的地區。為積極開拓國產鮮食柑橘的外銷市場，農業試驗所自 96 年至 98 年陸續出口少量桶柑、椪柑及柳橙到歐洲主要消費市場，進行消費者試吃調查及進口商進口意願調查，以蒐集相關資料，期能為台灣柑橘找出另一可行通路。試吃結果（詳如表 9-2），有 7 成以上受訪者滿意我國桶柑的品質，對椪柑滿意者超過 80%，對柳橙滿意者也超過 70%。進口商願意進口比例，除了椪柑 34%外，桶柑、柳橙超過 60%以上。但進口商的願意進口價格偏低，皆以每公斤 1 歐元以下為主。由於歐洲距離較遠，運輸成本較高，且我國生產成本偏高，導致桶柑、椪柑、柳橙於歐洲市場不具價格競爭力。但若能有效控制生產成本，並配合外銷的時間點，錯開其主要進口季節，妥善保鮮處理，可以獲得較佳的市場機會。

台灣茭白筍消費者行為之研究　為加強台灣茭白筍產銷技術提升，以期有效改善茭白筍經營者的競爭力和提高所得，本文進行茭白筍消費者市場區隔之評估。受訪者的特徵是以年齡在 40-50 歲、高中職程度、從事服務業與家人同住的女性為主。而受訪者家庭中最常購買茭白筍者，亦是受訪者自己（46.1%），次為其母親（38.3%）。茭白筍的購買頻度是集中在茭白筍盛產期間的經常性購買（98.1%），購買茭白筍所考量的品牌因素以生產履歷（33.5%）及賣者信用（31.4%）為主；受訪者在購買茭白筍時會考慮到的品質因素，主要是農藥安全（30.9%）的因素影響，其次依序為耐貯性（30.0%）及營養價值（27.4%）等因素。Logistic 分析結果，本文模型合適度的解釋程度（Negelkerke R^2）為 31.4%。logistic 分析結果顯示受訪者男性，年齡在 40 歲以下，大專以上教育程度以及從事於服務業者的群組具有顯著影響的關係與特性，明顯高於其他群組的購買意願（表 9-3）。未來台灣茭

表 9-1　柳橙經營戶經營效率之估計值　　單位：戶，%

測定項目	固定規模技術效率（平均值＝0.633）			變動規模技術效率（平均值＝0.737）			規模效率（平均值＝0.853）		
	效率值	戶數	百分比	效率值	戶數	百分比	效率值	戶數	百分比
優勢效率	1.00	11	22.0	1.00	23	46.0	1.00	15	30.0
一般效率	0.64＜0.99	14	28.0	0.74＜0.99	5	10.0	0.86＜0.99	20	40.0
弱勢效率	＜0.63	25	50.0	＜0.73	22	44.0	＜0.85	15	30.0
合計		50	100.0		50	100.0		50	100.0

白筍市場的開拓，應鎖定在此市場區隔內，且加以著手發展國產茭白筍的市場行銷策略。

環控栽培菇類產銷經營之研究　台灣的菇蕈產業近年來發展快速，其收益較傳統農業佳，導致不少人紛紛投入生產。然而因其生產過程必須投入相當高的資金建設栽培庫房與設備，且市場價格因不景氣、市場供給量增加等因素逐年下降。經分析結果，97 年度杏鮑菇平均每公斤生產成本為 69 元，雖然有利潤，但預期未來生產利潤呈現減少的趨勢。在杏鮑菇的銷售通路方面，經過生產者分級包裝之產品大部分透過大（中）盤商運銷，且到生產場載貨，少量經由運輸業運銷到批發市場，有別於一般的農產品。大盤商蒐集產品後再依據訂單配送到銷售業者手中。銷售業者進貨價格以批發市場最高，生產者最低，出貨價格則以加成定價為主。消費者食用杏鮑菇已相當普遍，且深受養生觀念的影響。本次調查杏鮑菇消費無明顯的季節變動；消費者購買地點以傳統市場為主，注重新鮮度，且其購買訊息來源主要是親朋好友介紹及店面廣告或產品陳列，所以產品的新鮮品質、陳列方式及其曝光率有助於提升杏鮑菇的消費量。台灣杏鮑菇產業的未來發展，在生產者、銷售業者的感受中較為悲觀，因其生產利潤可能越來越少，且市場消費量漸趨飽和，又面對新興菇類的替代性競爭，生產者的利益將更為有限。因此，若仍有意投入此生產行列的人，必須審慎評估。

台灣火鶴花產銷之研究　依據民國 97 年出口貿易統計年報數據中指出，台灣的火鶴花產業已躍升為國內外銷日本生鮮切花市場的第三大產業，第一是文心蘭，出口量為 1,230 公噸、其次是菊花，出口量為 544 公噸，第三為火鶴花 490 公噸。火鶴花栽培係一種技術密集、資本密集的產業，而且品系繁多、變異性大，病蟲害防治不易，但因火鶴花之花形特殊，苞葉顏色艷麗且富變化，頗具觀賞價值，且切花瓶插壽命時間長，因此頗獲國內插花業者和一般消費者的喜愛，尤其是年節喜慶，更缺少不了火鶴花的點綴和裝飾。本報告針對台灣火鶴花生產及日本花卉需求情勢等方面，加以分析檢討，以做為台灣火鶴花產業之參考。

研究結果顯示：（一）97 年台灣火鶴花種植面積 189 公頃，產量約 5,000 萬支，外銷比率約 2 成，台灣火鶴花外銷地區集中在日本，數量約 890 萬支，占日本進口量之 86.9%。（二）由日本每一家戶（不含農林漁牧的兩人以上家戶）每月購買切花類金額，各月平均金額高峰月份分別為 3 月、5 月、8 月、12 月。相對地，購買金額最低的則為 1 月與 11 月。探究其原因，3 月主要是日本的畢業旺季與 2 月份西洋情人節的關係；5 月為母親節；8 月有中元節（類似台灣的掃墓清明節）。在 12 月呈現最高峰，最主要的原因則是有聖誕佳節與新曆年。因此，如何調整產期以配合日本消費市場的需求，是未來應加強的重點。（三）由日本農林水產省植物

表 9-2　**農業試驗所 96～98 年柑橘歐洲市場調查結果摘要表**

年度	96		97		98
品項	椪柑	椪柑	椪柑	柳橙	柳橙
國別	荷蘭	荷蘭、德國、法國	英國、法國	英國、法國	荷蘭、比利時、德國
消費者調查份數	300	900	615	615	613
消費者試吃反應佳	73%	82%	85%	61%	84%
願意購買價格					
2 €/kg 以下	44%	31%	30%	49%	63%
2.1～3 €/kg	42%	56%	37%	45%	34%
3.1 €/kg 以上	14%	13%	33%	6%	3%
進口商調查份數	14	32	30	30	30
願意進口比例	64%	33%	70%	73%	63%
願意進口價格					
1 €/kg 以下	44%	45%	48%	46%	79%
1.1～1.5 €/kg	44%	27%	14%	18%	16%
1.6 €/kg 以上	11%	27%	0	9%	5%
當年運銷成本估算（CIF）	1.42 €/kg	1.30 €/kg	2.20 €/kg	0.86 €/kg	0.89 €/kg

防疫所的各年度統計資料顯示（如表 9-4），台灣火鶴花銷日時，被檢驗出不良品必須被消毒的比率，與其他進口國相較下仍屬微高。因此，在採後處理與運送上是必須要加強之處。

台灣鳳梨產銷之研究　為求有助於國產鳳梨的多樣化、品質高級化及分散產期，農試所已命名推廣多種鮮食鳳梨之品種，供農戶種植時選擇，也帶動國產鳳梨之發展。但是近年來種植面積逐年增加，供需壓力也日漸加重，是以，本研究針對主要鳳梨品種分析成本收益與通路，並進行經營績效之評估，作為鳳梨產銷調整之參考。研究結果顯示：（一）目前鳳梨農戶主要是栽培新品種的台農 17 號，占本次樣本面積約 87%，其次為台農 20 號，顯示出過於集中在單一品種。就鳳梨品種別而言，鳳梨平均一公頃的損益及農家賺款，分別為 8 萬餘元與 24 萬餘元，顯示出獲利已較往年減少。（二）應用資料包絡分析法（Data Envelopment Analysis, DEA），在規模報酬為變動假設下，測定出 98 年鳳梨農場之純粹技術效率平均值為 0.59（如表 9-5），顯示個別農場之技術效率尚有提升之空間。且鳳梨農場之資源運用率偏低，介於 51.6%與 54.8%之間，尤其以種苗費及肥料費等之資源運用率較低。

表 9-3　受訪者家庭生活變項之結構 [y]

項　目		購買意願			*Df*	*ρ* 值 [z]	*Exp*（β）
		β	S.E.	Wald			
	常數	-3.337	1.179	8.004	1	0.004**	－
性別	男　性	0.994	0.100	115.693	1	0.000***	2.703
	女　性	-0.989	0.154	41.228	1	0.000***	0.371
年齡	20 歲以下	2.244	0.573	15.291	1	0.000***	9.430
	21～40 歲	0.863	0.328	6.913	1	0.008**	2.371
	41～60 歲	-0.538	0.308	3.051	1	0.080	0.583
	61 歲以上	-0.608	0296	4.223	1	0.039*	0.544
學歷	國中以下	-0.356	0.255	1.953	1	0.162	0.700
	高 中 職	-0.489	0.163	8.968	1	0.002**	0.613
	大專以上	1.140	0.191	35.297	1	0.000***	3.126
職業	家庭管理	-0.040	0.575	0.004	1	0.944	0.960
	軍 公 教	-0.209	0.263	0.628	1	0.428	1.232
	農　業	-0.094	0.240	0.154	1	0.693	1.099
	服 務 業	0.553	0.183	9.093	1	0.002**	1.739
	其　他	0.415	0.482	0.472	1	0.389	1.515
所得	5 萬元以下	0.118	0.358	0.110	1	0.739	1.126
	11 萬元以下	0.224	0.361	0.386	1	0.534	1.251
	11.1 萬元以上	-0.235	0.353	0.444	1	0.504	0.789

[z] ***ρ≤0.001，**ρ≤0.01，*ρ≤0.05

[y] Cox　&　Snell R^2：0.235，Nagelkerke R^2：0.314。

表 9-4　各國銷日火鶴花檢疫消毒率表 [z]

年份（民國）	台灣(%)	斯里蘭卡(%)	馬來西亞（%）	模里西斯（%）	夏威夷（%）
93	8.1	10.1	0.0	6.6	7.5
94	8.0	5.7	1.3	7.5	2.0
95	7.2	4.1	1.9	3.8	2.5
96	6.0	4.6	0.8	5.5	4.1
97	4.3	4.3	2.3	9.0	0.0

[z] 資料來源：日本農林水產省植物防疫所。

為求提高鳳梨產業競爭力，建議（一）種植時應考慮市場之供需，若一窩蜂地種植某一品種（如台農 17 號），仍有供過於求的壓力。（二）由於鳳梨農場之技術效率差距很大，顯示有些鳳梨農場之栽培技術低，不僅收益不佳，且其資源也無法有效運用，種苗費及肥料費等使用似嫌過多。建議這些鳳梨農場應加強生產管理之改善工作，提高資源之運用率；或是應思考轉向別種生產項目。

表 9-5　鳳梨農場效率值之次數分配

效率值	戶數	%
1.00	19	11.9
0.81～0.99	17	10.6
0.61～0.80	32	20.0
0.31～0.60	79	49.4
0.30 以下	13	8.1
小　計	160	100.0
平均值	0.59	

農業技術服務

農業推廣與公關

外賓參觀訪問 本所農業科技研究成果豐碩，為世界各國爭相研習觀摩及參觀訪問之對象，98 年度外賓來所參訪總計 43 件（表 10-1），其中國內來賓不計在內。

學術專題演講及應用研討會 本所為激勵研究同仁對研究成果之檢討及並針對台灣現行農業問題謀求解決之道，尋求重點突破，98 年仍定期或不定期邀請專家學者及本所同仁，進行專題演講共 160 場，召開研討會共 8 場，辦理場次如表 10-2、10-3。

農業研發成果推廣 為加速提升農民栽培管理技術及推廣研發成果，98 年度仍不定期舉辦 102 場各項農業技術講習會及示範栽培觀摩會（表 10-4）。

98 年本所受理農友函詢農業問題，包括水稻、雜糧、果樹、花卉、土壤肥料管理及病蟲害檢驗及鑑定與分析，介紹農作物品種特性，提供種子種苗改良繁殖及農友試種，推廣農機性能，並由本所人員適時赴現場勘驗、技術指導等。茲將重要技術諮詢服務案件敘述如下：（一）農業試驗設計及統計分析諮詢服務：98 年度受理之服務案件包括本所各組室同仁、其他試驗場所、大專院校、民間團體、農民等計 86 件，共發表 2 篇技術期刊。此外利用網際網路，建立、維護及管理諮詢服務專區，提供各界快速即時的線上諮詢管道。（二）本年度執行『推動合理化施肥措施』計畫下，仍與各區農業改良場及農會配合，繼續推動作物需肥診斷服務，分析由改良場或農會及農民親自送驗之土壤樣本 5,606 件、葉片營養樣本 4,297 件，有機質肥料樣本 164 件，灌溉水體樣本 197 件，共計 10,264 件，送驗之作物種類包括各種稻作、雜糧、特作、蔬菜、水果、花卉等。（三）作物病蟲害診斷服務檢查：農友直接攜帶土壤及植體到本所和函寄樣本，請本所診斷並建議防治方法，98 年間本所與嘉義分所、鳳山分所病害診斷服務案件計有 1,014 件，蟲害診斷服務案件計有 1,324 件，總計 2,338 件。

農業專業訓練 本所為提高農民在社會經濟結構變遷中的競爭力，配合政府農業發展政策，致力提供農民與農村青年參加各項農業訓練的機會，以增強其科學化、現代化的農業經營能力。本所由於農業科技成果創新、研究師資堅強、設備完善，已成為國內外各界組織機構委託辦理各項農業訓練的主要單位。98 年度本所已辦理「土壤肥料基層指導人員實務訓練班」12 班、「永續農業經營管理（土壤環境專班）」3 班、「永續農業經營管理（植物保護專班）」4 班、「菇類栽培管理基礎班」3 班、「菇類栽培管理進階班」1 班、「火鶴花栽培管理訓練班」1 班、「花卉育種技術訓練班」1 班、「柑桔栽培管理訓練班」1 班、「園丁計畫進階班─菇類產業簡介與栽培入門班」1 班、「鳳梨栽培管理（入門班）」1 班、「鳳梨栽培管理專業進階班」1 班、「蝴蝶蘭栽培管理訓練」1 班、「蕙蘭栽培管理訓練班」1 班等共計 31 班次，參與農民、農業推廣人員及一般民眾共 877 人次（表 10-5）。

農業圖書期刊管理交換 為提供本所各項研究計畫所需參考資訊及充實研究人員專業知識，98 年繼續蒐藏世界各國農業研究有關書刊，總計現有館藏圖書 34,532 冊，期刊則有 817 種（表 10-6）。此外透過科技館際合作協會及國內外相關學術研究機構建立出版品交換關係等方式，擴大農業科技資訊之取得與交流，98 年館際合作計所內對外單位申請計 166 篇，外單位對本所申請計 177 篇。

研究報告之刊行 為提供農業研究人士互相切磋，作為計畫改進之依據，本所 98 年出版刊物計有學術性期刊：台灣農業研究季刊第五十八卷（如表 10-7）、農業推廣性刊物：技術服務季刊第二十卷（如表 10-8）、發表於其他刊物之研究報告：學術期刊 58 篇、研討會論文 50 篇、 論文宣讀 72 篇、專書 5 篇、農業雜誌 88 篇（如表 10-9），及農試所特刊：台灣農作物害蟲天敵名錄、台灣水稻保護成果及新展望研討會專刊、International Symposium on Rice Research in the Era of Global Warming、木瓜栽培管理手冊、天然災害作物復育之病害管理研討會專刊、作物蟲害非農藥防治資材、2009 花卉健康管理研討會專刊（如表 10-10），以提供基層農業推廣人員、試驗研究機關與農民作為研究及經營之參考，俾使農業研究成果能迅速推廣，農民與農村能均霑其益。

表 10-1　九十八年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表

日期	來訪國家及人員
總所	
98.01.13	中興大學帶領南韓慶北大學一行 16 人
98.01.15	亞洲世界蔬菜中心帶領種原支援專家一行 2 人
98.02.20	孫明賢博士與趨勢公司帶領越南專家一行 27 人
98.03.02	行政院農業委員會帶領歐盟植物品種保護局總裁等一行 3 人
98.03.09	亞洲世界蔬菜中心帶領種原支援專家一行 3 人
98.03.09	種苗改良繁殖場帶領日本植物種苗中心理事長等一行 3 人
98.03.16	中國生產力中心帶領馬來西亞建明利公司一行 6 人
98.03.23	馬來西亞農業部農業研究院一行 8 人
98.04.21	日本學者田邊光彰一行 2 人
98.04.23	中興大學帶領泰國農業大學一行 20 人
98.05.06	馬來西亞檳城州政府一行 19 人
98.05.14	菲律賓種子產業協會一行 39 人
98.05.19	苗栗區農業改良場帶領泰國農業專家一行 5 人
98.05.20	蔬果殘毒快速檢驗訓練班一行 26 人
98.05.30	台灣大學外籍生農業教育田野調查實習一行 30 人
98.06.11	台隆農業科技股份有限公司一行 5 人
98.06.12	中興大學國際農學研究所一行 5 人
98.06.19	工研院帶領南非外賓一行 2 人
98.06.23	中興大學智財中心帶領「98 年度 APO 農業技術與企業育成多國性考察研習會」一行 40 人
98.07.08	菲律賓專家一行 4 人
98.07.09	越南河內市工業區管理處一行 10 人
98.08.05	食品工業發展研究所帶領美國生技專家一行 6 人
98.08.06	中興大學帶領日本大學師生一行 22 人
98.08.21	中琉文化經濟協會帶領沖繩縣名護市喜瀨區農業評議員一行 12 人
98.09.04	中興大學帶領東京農業大學師生一行 16 人
98.09.08	美國在台協會帶領農業部農業研究員一行 3 人
98.09.09	台灣大學帶領東南亞國際農業生物技術人才培育計畫學員一行 35 人
98.09.18	中琉文化經濟協會帶領沖繩縣專科高中生國際交流研修團一行 32 人
98.09.21	日本九州大學近藤隆一郎教授一行 1 人
98.09.23	台灣大學帶領東南亞國際農業生物技術考察團一行 25 人
98.09.28	中央研究院帶領美國普渡大學學者一行 4 人
98.10.08	面對全球暖化之水稻新育種技術國際研討會一行 10 人
98.10.27	亞洲世界蔬菜中心帶領韓國種原庫研究員一行 2 人
98.11.16	夏威夷大學瓜果實蠅防治專家一行 3 人
98.11.17	法國學者一行 3 人
98.11.18	越南寧順省農業團體一行 11 人
98.11.18	行政院農業委員會帶領加拿大農業部與駐台北貿易辦事處官員一行 8 人
98.11.30	日本學者池田英男教授一行 4 人

表 10-1　九十八年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表（續）

日期	來訪國家及人員
98.12.04	日本農業生物資源研究所（NIAS）公共事務組組長 Dr.Takao Niino 博士及兩位種原專家一行 3 人
98.12.07	聖文森國家投資局一行 8 人
98.12.09	美國夏威夷大學教授一行 2 人
98.12.10	WTO 農業暨貨品處資深參事一行 2 人
98.12.14	法國在台協會官員與 2 位法國學者一行 3 人
嘉義分所	
98.06.26	美國美東南區州議會訪華團
98.12.10	泰國皇家基金會花卉果樹專家研習團一行 6 人
鳳山分所	
98.01.24	馬來西亞農業發展研究中心 8 人
98.02.18	日本沖繩縣名護市議員一行 21 人參訪
98.02.19	巴拉圭眾議院議長布拉基司一行 12 人參訪
98.05.04	馬來西亞檳城農業參訪團一行 30 人
98.05.12	菲律賓種子產業協會一行 25 人
98.06.02	日本農業參訪團一行 20 人
98.07.16	日本琉球農業參訪團一行 20 人
98.07.17	厄瓜多爾前外交部長愛佳世（Eduardo Egas）夫婦一行 3 人
98.08.13	瓜地馬拉國會議員阿雷雅茄 偕 Huehuetenango 省長團一行 10 人
98.09.28	日本東京大學師生一行 14 人
98.10.08	菲律賓 MKADC/Vnifrutti 人員 2 人
98.10.23	日本山梨縣綜合農業中心所長 小森照彥一行 3 人
98.11.16	阿曼王國駐華商務處辦事處處長等一行 4 人
98.11.20	夏威夷大學 Dr. Janice Y. Uchida 一行 5 人
98.12.04	越南新創事業協會（Young Business Association）鄧副會長及樹德科技大學陳碧雲助理教授

表 10-2　九十八年本所舉辦之學術專題演講

日期	主講人	講題	主辦單位
98.01.09	邱采新	分子檢測技術於農產品之應用	農業化學組
98.01.09	徐武煥	參加 APO 於印度新德里舉辦之「改進農業生產力之機械化策略研討會」心得分享	農業工程組
98.01.09	農機同仁	新型農機性能測定個案報告	農業工程組
98.01.13	鄔宏潘	日本的水稻育種現況	生物技術組
98.01.14	余志儒	瓜類作物抗棉蚜檢定	應用動物組
98.01.16	張哲瑋	美國 KBS 長期生態研究中心研習之心得	嘉義分所
98.01.20	吳容儀	漫談台灣原生蘭	花卉研究中心
98.01.20	陳珊妮	園藝治療發展與應用	花卉研究中心
98.01.20	戴廷恩	美國加州蘭花產業研習經驗分享	花卉研究中心
98.01.21	李啟陽	大豆油乳化溶液對葉蟎防治的研究	應用動物組
98.02.10	陳仁炫	有機質肥料中重金屬含量檢測方法之建立與評估	農業化學組
98.02.10	陳烈夫	基因轉殖作物田間試驗管理與生物安全評估之試驗方法	生物技術組
98.02.10	曾清山	水稻花粉擴散之田間評估	生物技術組

表 10-2　九十八年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
98.02.12	吳子淦	授粉昆蟲的發展與利用	應用動物組
98.02.18	施養信	應用奈米零價鐵降解含鹵素有機污染物	農業化學組
98.02.19	黃振文	利用農業廢棄物研製植物保護製劑產品（中興大學農資院）	植物病理組
98.02.23	黃基倬	蓮霧品質改進研究	鳳山分所
98.02.26	蔡媢婷	美國蘭園研習經驗分享	花卉研究中心
98.02.27	邱木城	傳統產業經營心得分享	嘉義分所
98.03.03	陳姵君	UV-VIS-NIR 在農業上的應用	農業化學組
98.03.06	蔡武雄	往事只能回味	嘉義分所
98.03.10	高瑞隆	談產品開發	生物技術組
98.03.10	鄭統隆	水稻 SA419 突變體（台農秈糯 21 號）研究心得	生物技術組
98.03.11	宋家瑋	葡萄果實花青素生合成	作物組
98.03.11	陸明德	赴印度參加「保存植物遺傳資源之生體外與冷凍保存技術國際訓練課程」心得報告	作物組
98.03.11	歐錫坤	桃冷藏期間果肉劣變與生理變化	作物組
98.03.16	邱相文	微波於農產品加工之應用	農業工程組
98.03.16	黃禮棟	半導體元件及應用	農業工程組
98.03.19	呂秀英	試驗設計的正確觀與技巧	嘉義分所
98.03.20	王子慶	中草藥之抗氧化特性研究（二）	鳳山分所
98.03.20	林榮貴	中南美農技團考察報告（一）	鳳山分所
98.03.20	蘇孝華	遺傳工程在農業上之應用	農業化學組
98.03.23	陳珈樺	芭菲爾鞋蘭簡介及其無菌播種	花卉研究中心
98.03.23	曾鈺婷	唇型花科腺毛之相關研究	花卉研究中心
98.03.26	石憲宗	傳播農作物重要病害的隱形殺手－葉蟬生物特性在高階分類或其媒介病害管理之應用	應用動物組
98.03.31	安寶貞	台灣疫病與疫病菌之現況	植物病理組
98.03.31	張麗華	印度棗育種概況	鳳山分所
98.03.31	蔡志濃	台灣與美國蒙大拿州馬鈴薯種薯生產制度	植物病理組
98.03.31	羅惠齡	花椰菜種原利用及調查	鳳山分所
98.04.08	林義恭	台灣原生種細本山葡萄健康種苗量產技術與其活性成分	作物組
98.04.08	楊金興	落花生台農 9 號之育成	作物組
98.04.08	謝光照	糯質玉米籽粒種皮厚度之變異	作物組
98.04.13	謝廷芳	作物有機栽培之病害管理	嘉義分所
98.04.14	陳威臣	組織培養透氣處理對瓶苗葉表蠟質與氣孔功能之影響	生物技術組
98.04.14	陳哲仁	台灣金線連 DNA 鑑定技術與應用	生物技術組
98.04.21	李承忠	生物能醫學氣功去病養生與保健	鳳山分所
98.04.23	朱品聰	東京蘭展參展心得	花卉研究中心

表 10-2　九十八年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
98.04.24	徐信次	寬行密植在果樹育種的應用	嘉義分所
98.04.24	陳珮臻	植物寄生性線蟲病害之非農藥防治法（中興大學）	植物病理組
98.04.24	蔡東纂	植物寄生性線蟲病害之連作障害（中興大學）	植物病理組
98.04.27	許淼淼	介質對甜椒栽培的影響	鳳山分所
98.05.04	沈再發	番茄高甜度養液栽培的影響	鳳山分所
98.05.04	徐鳳麟	天然資源之開發與應用	鳳山分所
98.05.12	石憲宗	葉蟬生物特性在高階分類及其媒介病害管理之應用	應用動物組
98.05.12	李裕娟	夜間暗期光中斷對水稻生育及產量之影響	作物組
98.05.12	施昭彰	日本設施栽培及大陸四川枇杷栽培近況	作物組
98.05.12	張淑貞	Wolbachia 介紹及其在田間斑潛蠅之分佈狀況	應用動物組
98.05.12	陳健忠	細胞內共生物 Wolbachia 在害蟲防治之應用	應用動物組
98.05.12	楊純明	AARDO International Workshop on Climate Change and Food Security─In case of Taiwan, a briefing	作物組
98.05.12	蕭翌柱	台灣金線連研究紀實	生物技術組
98.05.12	闕政平	Biological properties of Antimicrobial peptide	生物技術組
98.05.15	陳守泓	玉荷包荔枝微精準生產系統之建立與應用	鳳山分所
98.05.22	賴永昌	甘藷花青素萃取的程序及其應用	嘉義分所
98.05.25	陳美杏	Seed-colonizing microbial communities suppressive to Pythium damping-off in a municipal biosolids compost	植物病理組
98.05.25	賴幸宜	熱帶果樹種原介紹—橄欖	鳳山分所
98.05.25	蘇俊峰	蝴蝶蘭黃葉病菌之感染點	植物病理組
98.05.26	林俊全	LED 照明之農業應用	農業工程組
98.05.26	張榮森	可攜式 X-光檢測系統及農業應用	農業工程組
98.05.26	曹嘉惠	新 SPR 檢測系統與技術	農業工程組
98.05.26	楊錦添	奈米刻寫光碟式細胞培養之奈米結構與微流道技術	農業工程組
98.06.03	徐惠迪	植物種苗無病毒的認證及執行方法	鳳山分所
98.06.08	陳治官	由水稻產業發展近況芻議本所稻作研究未來發展方向	作物組
98.06.08	賴明信	幼穗分化期施用氮肥對稻穀產量及品質之影響	作物組
98.06.16	張翔	Utilizing *SAG12-kn1* petunia to investigate possible application of kn1 to delay flower senescence	生物技術組
98.06.16	賴瑞聲	胡蘆巴應用於血糖調節之研究	生物技術組
98.06.22	楊宏仁	甘藷及水稻新發現病害簡報	嘉義分所
98.06.25	曹麗玉	病毒與種苗	鳳山分所
98.06.25	陳錦生	蚊以載道	鳳山分所
98.06.25	黃毓斌	由兩性生命表談東方果實蠅在寄主水果上之族群生態特性	應用動物組
98.06.30	陳金枝	近年來球根花卉新發生病毒種類及病毒核酸快速檢測法之開發	植物病理組
98.06.30	陳繹年	水稻稻熱病之研究與現況	植物病理組
98.06.30	鄭櫻慧	茄科作物病毒病害之發生及調查	植物病理組
98.07.29	曾國欽	植物病原細菌之檢測與病害管理（中興大學）	植物病理組

表 10-2　九十八年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
98.07.02	王毓華	西瓜高茄紅素品系育種之研究	作物組
98.07.02	呂椿棠	以分子層次來看水稻白葉枯病抗性基因的研究	作物組
98.07.02	林子凱	Ogura 雄不稔基因 DNA 序列之變異	作物組
98.07.20	錢景秦	寄生蜂在有機農業上的應用	應用動物組
98.07.21	吳方盛	分子標誌在農業上的應用	生物技術組
98.07.27	羅惠齡	蕹菜抗白銹病育種	鳳山分所
98.07.29	張東柱	台灣藥用真菌牛樟菇的生物學與應用（林業試驗所）	植物病理組
98.07.30	呂守箴	九十八年度資通安全教育訓練	鳳山分所
98.07.31	唐佳惠	茂谷柑裂果情形調查	嘉義分所
98.08.04	王強生	分子標誌輔助育種	鳳山分所
98.08.04	李艷琪	作物生理障礙簡介	農業化學組
98.08.04	張瑞明	新型肥料的現狀及發展	農業化學組
98.08.06	蕭巧玲	水稻栽植密度對生長行為與穀粒產量之影響	作物組
98.08.06	魏夢麗	水稻抗白葉枯病基因之密碼子使用偏性	作物組
98.08.10	黃國祥	太陽能肥灌系統於優質水果生產之應用研究	農業工程組
98.08.10	楊智凱	以色列國際農業展覽會（Agritech 2009）參訪報告與溫室塑膠布應用技術簡介	農業工程組
98.08.11	王強生	分子標誌輔助育種	鳳山分所
98.08.12	王昭月	葉綠素螢光反應應用於植物耐熱性評估之研究	生物技術組
98.08.12	吳明哲	利用生物阻遏法（Biocontainment methods）降低基因改造作物對環境生態之影響	生物技術組
98.08.12	林金和	農業與農學熱帶篇	鳳山分所
98.08.24	吳永培	農產品與美容化妝品應用技術之研究	嘉義分所
98.08.28	石信德	生物農藥之開發與產業現況	植物病理組
98.08.28	陳純葳	水稻細菌性病害之防治	植物病理組
98.08.31	羅惠齡	花椰菜種原利用及調查	鳳山分所
98.08.31	張麗華	印度棗育種概況	鳳山分所
98.09.03	卓緯玄	水稻品種性狀檢定表制定實務簡介	作物組
98.09.03	黃肇家	蝴蝶蘭帶梗苗海運貯運技術之研究	作物組
98.09.03	溫英杰	纔有梅花便不同-台農花梅 1 號純香之選育	作物組
98.09.07	蔡致榮	他山之石—以色列及韓國農業技術概況	農業工程組
98.09.15	姚美吉	進口穀物害蟲之監測	應用動物組
98.09.15	夏奇鈮	離體培養誘導多倍體初探	生物技術組
98.09.15	曹進義	台灣白及瓶外實生播種條件之建立	生物技術組
98.09.21	陳殿義	台灣地區作物寄生性線蟲鑑定研究現況	植物病理組
98.09.21	廖吉彥	本省洋香瓜感染南瓜捲葉病毒之偵測及種子傳播之證明	植物病理組
98.09.23	黃鴻章	作物抗病育種 (Breeding Crops for Disease Resistance)	嘉義分所
98.09.24	江志峰	新土壤管理組的架構與應用	農業化學組
98.09.24	葉明智	良好農業規範講習心得分享	農業化學組
98.09.25	何坤耀	台灣發現荔枝癭蠅 (漫談咱人的心)	嘉義分所
98.09.28	邱國棟	芒果育種概況	鳳山分所

表 10-2　九十八年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
98.10.02	王怡玎	玫瑰紅荔枝的耐貯力探討	作物組
98.10.02	陸明德	赴西班牙參加第七屆國際桃研討會心得報告	作物組
98.10.02	黃錦杰	鮮食小果番茄採收後處理及貯藏之研究	作物組
98.10.02	謝紋宗	利用分子標誌輔助回交育種操作	作物組
98.10.13	吳宗諺	Multiple factors influence antioxidant activity of tomatoes	農業化學組
98.10.13	陳琦玲	養豬廢水農地再利用研究	農業化學組
98.10.15	王惠亮	奈米生物科技在植物病毒檢測之應用	鳳山分所
98.10.22	謝錫和	貪污治罪條例分析及公務人員行政中立法說明	鳳山分所
98.10.23	方煒	植物工廠國內外發展現況與國內推動應有之策略與作為	農業工程組
98.10.23	洪挺軒	從木瓜輪點病與柑橘黃龍病談蟲媒植物病害之研究與防治 （台灣大學）	植物病理組
98.10.23	葉信宏	The basic and applied researches of a orchid virus ： *Cymbidium mosaic virus*（台灣大學）	植物病理組
98.10.26	官青杉	延遲鳳梨花芽分化之研究	嘉義分所
98.10.26	林禎祐	甜瓜離地栽培技術之探討	鳳山分所
98.10.29	林金和	一流的專題演講	鳳山分所
98.10.29	林金和	土壤淋洗測試	鳳山分所
98.11.10	向為民	灌溉計畫制定的相關技術	農業化學組
98.11.10	李長沛	野生稻 *Oryza nivara* 褐飛蝨抗性之分子標誌分析	生物技術組
98.11.10	李雅琳	種子油脂比例與其營養意義	生物技術組
98.11.10	黃維廷	合理化施肥之基本原則介紹	農業化學組
98.11.10	劉禎祺	設施栽培簡介及應用	農業化學組
98.11.13	洪爭坊	番石榴病害研究現況與展望	鳳山分所
98.11.26	陳健忠	無線感測網路（Wireless Sensor Network）與害蟲監測	應用動物組
98.11.30	吳寬澤	滑菇栽培技術開發	植物病理組
98.11.30	呂昀陞	台灣銀耳生產技術之研究	植物病理組
98.11.30	鍾志明	白柿研究之回顧	嘉義分所
98.12.09	江昭皚	農業生態應用 WSN 技術監測東方果實蠅 *Bactrocera dorsalis*	嘉義分所
98.12.10	Ms. Gretchen Stanton	The WTO and Non-tariff Barriers～Principles, functioning and structure of the WTO Non-tariff barriers and the TBT and SPS Agreements（WTO/SPS 委員會資深參事）	植物病理組
98.12.10	陳淑佩	進口農產品檢出介殼蟲之數位化應用	應用動物組
98.12.10	董耀仁	瓜實蠅食物餌劑研發	應用動物組
98.12.22	曾東海	台農 67 號突變庫之遺傳歧異性	生物技術組
98.12.22	黃嘉新	樟芝的抗癌及保肝研究	生物技術組
98.12.23	曾顯雄	真菌之多樣性及其在生物防治之應用（台灣大學）	植物病理組
98.12.23	鐘文鑫	探討 Botrytis cinerea 在抗 Strobilurin 類殺真菌劑之可能機制（中興大學）	植物病理組
98.12.25	林鳳琪	台灣之番茄新紀錄害蟎-番茄銹蟎 *Aculops lycopersici* （Massee））	應用動物組
98.12.28	何小珍	鹽分處理對蕃茄植株、產量及果實品質之影響	鳳山分所
98.12.29	黃守宏	菲律賓及日本農業研究參訪心得	嘉義分所
98.12.30	李奇峰	短翅型金花蟲分類學與生物學研究	應用動物組
98.12.30	邱一中	短翅型金花蟲分子親緣初探	應用動物組

表 10-3　九十八年本所舉辦之國際及國內學術研討（習）會

日 期	會議名稱	內容	主持人	主辦單位
國際研討（習）會				
98.05.18～22	農藥殘毒快速檢驗技術國際訓練班	FFTC（亞太糧肥中心）與本所共同主辦農藥殘毒快速檢驗技術國際訓練班，計有來自新卡里多尼亞、緬甸、印度、印尼、伊朗、寮國等13 個國家 26 位學員參與。	古德業、劉大江	應用動物組
98.10.06～07	面對全球暖化之水稻新育種及栽培技術國際研討會	邀請國內各試驗研究單位，菲律賓國際水稻研究中心，日本作物科學研究所、植物基因體研究中心、農業生物技術研究所等國內外專家，針對全球暖化對稻米生產之影響、水稻育種策略及基因體學於水稻育種上之利用等主題，報告最新的研究成果，交換研究心得與經驗，並且探討未來的研究走向與展望。	劉大江	生物技術組
98.10.26～28	APAARI執行委員會議暨專家諮議會議「永續農業之生物性農藥與生物性肥料」	APAARI 為促進亞太地區農業試驗機構的發展，降低糧食不足，貧窮等問題，同時達到保護環境與永續經營的目標，委請我國於 98 年度舉辦亞太農業研究機構聯盟執行委員會議暨「永續農業之生物性農藥與生物性肥料」專家會議，計有國內外 130 位專家及學者參加。參與人士來自亞美尼亞、孟加拉、柬埔寨、墨西哥、斐濟、法國、印度、約旦、韓國、馬來西亞、尼泊爾、新喀里多尼亞、巴布亞紐幾內亞、菲律賓、南非、斯里蘭卡、敘利亞、伊拉克、伊朗、泰國、越南、美國及我國共計 23 個國家或地區。	Dr. Abd. Shukor Abd. Rahman、劉大江	植物病理組
國內研討（習）會				
98.08.18～26	SAS-EG 農業應用研習會	講授與指導各改良場所人員學習SAS 統計分析軟體之原理與操作方法	劉大江	農業試驗所
98.11.16	產銷班經營管理期中診斷研討會	針對診斷點進行經營管理診斷，提出診斷報告，並請資深顧問給與意見	張采蘋	農業試驗所
98.12.04	根莖作物超低溫保存之研習會	介紹以超低溫方式保存根莖作物莖頂組織的理論與現場試驗技術示範教學	劉大江	農業試驗所
98.12.18	天然災害作物復育之病害管理研討會	討論天然災害後水稻、雜糧、蔬菜、果樹、花卉病害之發生、防治及復育研究	劉大江 張瑞章 安寶貞	中華民國植物病理學會 農業試驗所
98.12.29	產銷班經營管理期末診斷研討會	經由經營管理診斷點之案例研討，確認改善重點，並擬定輔導改善計畫	劉大江	農業試驗所

表 10-4　九十八年本所舉辦之農業技術講習及觀摩會

觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
首長下鄉「傾聽人民聲音」印度棗產業座談會	98.02.10	高雄縣大社鄉農會	農委會黃有才副主任委員	鳳山分所	150
瓜果實蠅區域防治及技術講習會	98.02.11	澎湖縣	高靜華	應用動物組	71
絲瓜瓜實蠅防治宣導講習會	98.03.03	南投縣埔里鎮廣成絲瓜產銷班集貨場	江明耀	應用動物組	15
以分子生物技術診斷鑑定檢疫害蟎教育訓練研習會	98.03.05	台中縣霧峰鄉	張淑貞	動植物防疫檢疫局	16
蔬菜生產面面觀講習會	98.03.13	台南縣學甲鎮農會	陳甘澍	鳳山分所	120
斜紋夜蛾防治技術講習	98.03.20	雲林縣崙背鄉農會	黃毓斌	應用動物組	50
斜紋夜蛾防治技術講習	98.03.20	雲林縣麥寮鄉農會	黃毓斌	應用動物組	50
楊桃營養診斷與管理講習會	98.03.20	雲林縣莿桐鄉農會	李豔琪、劉碧娟	鳳山分所	80
斜紋夜蛾防治技術講習	98.03.24	雲林縣褒忠鄉農會	黃毓斌	應用動物組	50
斜紋夜蛾防治技術講習	98.03.24	雲林縣元長鄉農會	黃毓斌	應用動物組	50
蝴蝶蘭肥培管理研討會	98.03.25	花卉研究中心	劉大江	花卉中心	105
果樹病蟲害防治簡介講習會	98.03.26	屏東縣里港鄉	溫宏治	鳳山分所	80
斜紋夜蛾防治技術講習	98.03.26	雲林縣水林鄉農會	江明耀	應用動物組	50
斜紋夜蛾防治技術講習	98.03.26	雲林縣北港鎮農會	江明耀	應用動物組	50
斜紋夜蛾防治技術講習	98.03.31	雲林縣林內鄉農會	黃毓斌	應用動物組	50
斜紋夜蛾防治技術講習	98.03.31	雲林縣斗六市農會	黃毓斌	應用動物組	50
斜紋夜蛾防治技術講習	98.04.01	雲林縣二崙鄉農會	江明耀	應用動物組	60
斜紋夜蛾防治技術講習	98.04.03	雲林縣四湖鄉農會	江明耀	應用動物組	50
斜紋夜蛾防治技術講習	98.04.03	雲林縣口湖鄉農會	江明耀	應用動物組	50
東勢鎮柑桔第16產銷班－茂谷柑合理化肥培講習會	98.04.08	台中縣東勢鎮	黃維廷	農業化學組	80
後龍之土壤特性與施肥講習會	98.04.08	苗栗縣後龍鎮	譚增偉	農業化學組	80
民雄鄉北斗社區發展協會 長青苗圃研習會	98.04.15	台中縣霧峰鄉	簡宣裕	農業化學組	80
番石榴栽培管理技術講習會	98.04.28	苗栗縣三灣鄉農會	賴元鳳	鳳山分所	25
卓蘭地區高接梨合理化施肥講習	98.04.30	苗栗縣卓蘭鎮	黃維廷	農業化學組	80
農業經營管理顧問專家第一階段回訓課程	98.04.30～05.01	台中縣霧峰鄉	劉大江	農業經濟組	47
東勢鎮柑桔第15產銷班茂谷柑合理化肥培講習	98.05.08	台中縣東勢鎮	黃維廷	農業化學組	80
瓜果實蠅區域防治技術觀摩會	98.05.09	澎湖縣	高靜華	應用動物組	100
玉荷包荔枝微精準生產體系觀摩會	98.05.15	高雄縣鳳山市	陳甘澍	農業工程組 鳳山分所	150
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.05.19	南投縣草屯鎮	譚增偉	農業化學組	100
耐熱結球萵苣品種觀摩會	98.05.20	雲林縣麥寮合作農場	陳甘澍	鳳山分所	150
落花生新品種台農8號田間示範觀摩會	98.05.21	雲林縣北港鎮農會	陳駿季	作物組	100
椪柑合理化施肥示範觀摩會	98.05.25	台中縣大坑	黃維廷	農業化學組	80
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.05.26	彰化縣溪州鄉	譚增偉	農業化學組	80
楊桃安全用藥講習會	98.05.26	台南縣楠西鄉農會	農糧署許翠玲	鳳山分所	80
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.05.29	台中縣霧峰鄉	譚增偉	農業化學組	100

表 10-4　九十八年本所舉辦之農業技術講習及觀摩會（續）

觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.06.09	彰化縣北斗鎮	譚增偉	農業化學組	230
番石榴合理化施肥講習會	98.06.12	彰化縣社頭鄉	向為民	農業化學組	80
楊桃安全用藥暨土壤管理講習會	98.06.12	屏東縣里港鄉 福興楊桃產銷班	農糧署 許翠玲	鳳山分所	35
甜瓜有機栽培合理化施肥示範觀摩會	98.06.18	彰化縣埔鹽鄉	林毓雯	農業化學組	60
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.06.19	苗栗縣通霄鎮	譚增偉	農業化學組	80
高接梨合理化施肥示範觀摩會	98.06.24	苗栗縣卓蘭鎮	黃維廷	農業化學組	60
葡萄合理化施肥示範觀摩會	98.06.25	苗栗縣卓蘭鎮	黃維廷	農業化學組	60
小胡瓜合理化施肥示範觀摩會	98.06.26	雲林縣水林鄉	林素禎	農業化學組	80
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.06.26	台中縣后里鄉	譚增偉	農業化學組	70
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.07.03	苗栗縣後龍鎮	譚增偉	農業化學組	70
番石榴合理化施肥講習會	98.07.17	彰化縣溪洲鄉	向為民	農業化學組	100
番石榴合理化施肥講習會	98.07.22	彰化縣二水鄉	向為民	農業化學組	60
花椰菜蔬菜種原利用及調查田間觀摩會	98.07.24	南投縣台大山地農場	王三太	社團法人台灣種苗改進協會	30
2009全國紅龍果品質評鑑會	98.07.25	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	150
番石榴合理化施肥講習會	98.07.27	高雄縣燕巢鄉	向為民	農業化學組	80
熱帶果樹種原觀摩會	98.07.29	鳳山分所	劉大江	鳳山分所	124
唐菖蒲合理化施肥示範觀摩會	98.07.30	台中縣后里鄉	李豔琪	農業化學組	80
有機番石榴栽培技術	98.08.21	雲林縣古坑鄉 福智麻園農場	林茂宗	鳳山分所	30
創新鄉村青少年發展計畫	98.08.24	高雄縣岡山鎮農會	黃聖達	鳳山分所	60
洋香瓜合理化施肥與土壤鹽分管理講習會	98.09.14	台南縣學甲鎮	向為民	農業化學組	130
番石榴合理化施肥講習會	98.09.15	高雄縣楠西鄉	向為民	農業化學組	55
番石榴合理化施肥講習會	98.09.16	高雄縣大社鄉	向為民	農業化學組	80
安全農業體系建立暨合理化施肥宣導-芭樂安全用藥與合理施肥技術	98.09.17	雲林縣古坑鄉農會	袁誌謙	古坑鄉農會	82
一般農業經營管理人才培訓	98.09.22～09.24 98.09.29～10.01 98.10.06～10.08	北投會館 中華電信訓練中心 蓮潭會館	張采蘋	農業經濟組	66
楊桃合理化施肥示範觀摩會	98.09.25	雲林縣莿桐鄉	李豔琪	農業化學組	100
楊桃災後復育與營養管理講習會	98.09.25	雲林縣莿桐鄉農會	劉碧鵑	鳳山分所	50
火鶴花資訊網與建構國際花卉產業資訊平台座談會	98.09.30	雲林縣古坑鄉	劉大江	花卉中心	85
熱帶球根花卉產業座談會	98.10.07	雲林縣古坑鄉	劉大江	花卉中心	97
楊桃災後復育與營養管理講習會	98.10.13	屏東縣里港鄉 福興楊桃產銷班	農糧署 許翠玲	鳳山分所	35
農業經營管理顧問專家第二階段回訓課程	98.10.19～10.20 98.11.02～11.03 98.12.25～12.26	中華電信訓練中心 中華電信訓練中心 渴望會館	張采蘋	農業經濟組	53
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.10.20	南投縣草屯鎮	譚增偉	農業化學組	120
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.10.21	台中縣霧峰鄉	譚增偉	農業化學組	80
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.10.22	彰化縣溪州鄉	譚增偉	農業化學組	100
傾聽人民心聲座談會-「精緻農業-設施瓜果類健康永續栽培生產措施」座談會	98.10.22	嘉義縣太保市農會	陳駿季	作物組	80
溫度與光度對東亞蘭生育之影響講習會	98.10.22	雲林縣古坑鄉	劉大江	花卉中心	78

表 10-4　九十八年本所舉辦之農業技術講習及觀摩會（續）

觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.10.23	台中縣后里鄉	譚增偉	農業化學組	100
檬果害蟲防治管理講習會	98.10.23	台南縣玉井鄉農會	王清玲	應用動物組	20
桶柑合理化施肥示範觀摩會	98.10.27	苗栗縣卓蘭鎮	黃維廷	農業化學組	80
番石榴栽培管理技術、產期調節及病蟲害綜合管理與安全用藥講習會	98.10.27	高雄縣甲仙地區農會	范德智	鳳山分所	34
番石榴栽培管理技術、產期調節及病蟲害綜合管理與安全用藥講習會	98.10.28	高雄縣燕巢鄉尖山村	蕭富綿	鳳山分所	45
椪柑合理化施肥示範觀摩會	98.10.28	台中縣東勢鎮	黃維廷	農業化學組	80
番石榴栽培管理技術、產期調節及病蟲害綜合管理與安全用藥講習會	98.10.30	高雄縣燕巢鄉瓊林村	蕭富綿	鳳山分所	52
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.11.03	彰化縣芬園鄉	譚增偉	農業化學組	150
番石榴栽培管理技術、產期調節及病蟲害綜合管理與安全用藥講習會	98.11.03	嘉義縣民雄鄉農會	黃賢良	鳳山分所	4 3
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.11.04	苗栗縣通霄鎮	譚增偉	農業化學組	120
水稻合理化施肥示範觀摩會	98.11.05	苗栗縣後龍鎮	譚增偉	農業化學組	100
番石榴栽培管理技術、產期調節及病蟲害綜合管理與安全用藥講習會	98.11.17	台南縣大內鄉集貨場	陳盈貴	鳳山分所	36
檬果蟲害防治講習會	98.11.17	屏東縣枋山地區農會	王清玲	應用動物組	150
檬果蟲害防治講習會	98.11.18	屏東縣枋寮地區農會	王清玲	應用動物組	120
合理化施肥講習會-番石榴果園之管理與肥培	98.11.19	彰化縣社頭鄉	向為民	農業化學組	100
社頭番石榴園之管理與肥培	98.11.19	彰化縣社頭鄉農會	蕭浚二	鳳山分所	94
蘿蔔品種比賽	98.11.23	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	100
火鶴花高品質切花肥培管理與新品種展示觀摩會	98.12.04	花卉研究中心	劉大江	花卉中心	123
佛利蒙柑桔合理化施肥示範觀摩會	98.12.04	南投縣中寮鄉	黃維廷	農業化學組	38
檬果新興害蟲防治講習會	98.12.09	台南縣南化鄉農會	王清玲	應用動物組	170
檬果新興害蟲防治講習會	98.12.09	台南縣玉井鄉 芒果產業文化資訊館	黃維東	應用動物組	150
結球萵苣品種觀摩會	98.12.10	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	30
茂谷柑合理化施肥示範觀摩會	98.12.18	台中縣東勢鎮	黃維廷	農業化學組	45
輔導農業推廣組織推動農業企業化經營計劃番石榴企業化經營管理	98.12.18	高雄縣內門鄉 溝坪集貨場	歐安肯	鳳山分所	39
國際花卉產業資訊規劃座談會	98.12.21	台中縣霧峰鄉	張采蘋	農業經濟組	20
番石榴合理化施肥示範觀摩會	98.12.22	彰化縣社頭鄉 張炳鑫農友果園	向為民	農業化學組	60
傾聽人民心聲「合理化施肥－有機質肥料之認識與應用技術講習座談會」	98.12.24	台中縣大肚鄉農會	簡宣裕	農業化學組	120
番石榴及棗子品質評鑑比賽	98.12.25	高雄縣燕巢鄉 阿公店水庫	蕭富綿	鳳山分所	60
玉米合理化施肥示範觀摩會	98.12.28	台南縣學甲鎮 王文村農友玉米田	向為民	農業化學組	100
番石榴合理化施肥示範觀摩會	98.12.29	高雄縣阿蓮鄉 許永農友果園	向為民	農業化學組	70
農藥殘毒快速檢驗技術訓練講習會	98年度 12場	農業試驗所	高靜華	應用動物組	240

表 10-5　九十八年本所舉辦之農業技術訓練班

訓練班班名	起迄日期	結訓學員數
鳳梨栽培管理入門訓練	98.02.16～02.20	23
柑桔栽培管理訓練班	98.03.09～03.13	39
永續農業經營管理訓練（植物保護專班）	98.03.16～03.20	42
永續農業經營管理訓練（土壤環境專班）A	98.04.06～04.10	40
永續農業經營管理訓練（土壤環境專班）B	98.04.20～04.24	37
永續農業經營管理訓練（土壤環境專班）C	98.05.04～05.08	38
蕙蘭栽培管理訓練班	98.06.02～06.04	40
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（1）	98.06.09～06.11	19
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（2）	98.06.16～06.18	20
菇類栽培管理訓練班（1）	98.06.29～07.03	35
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（3）	98.07.07～07.09	20
花卉育種技術訓練班	98.07.14～07.16	32
菇類栽培管理訓練班（增班 1）	98.07.20～07.24	37
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（4）	98.07.28～07.30	18
菇類栽培管理訓練班（2）	98.08.03～08.07	41
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（5）	98.08.11～08.13	15
菇類栽培管理進階班	98.08.17～08.21	36
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（6）	98.08.25～08.27	18
園丁計畫進階訓練─菇類產業簡介與栽培入門班	98.09.07～09.11	34
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（7）	98.09.15～09.17	15
永續農業經營管理訓練（植物保護專班）（1）	98.09.21～09.25	39
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（8）	98.09.29～10.01	14
火鶴花栽培管理訓練班	98.10.06～10.08	35
永續農業經營管理訓練（植物保護專班）（2）	98.10.12～10.16	36
永續農業經營管理訓練（植物保護專班）（3）	98.10.26～10.30	40
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（9）	98.11.03～11.05	20
鳳梨栽培管理專業進階班	98.11.10～11.12	22
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（10）	98.11.24～11.26	17
蝴蝶蘭栽培管理訓練	98.12.01～12.03	27
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（11）	98.12.08～12.10	14
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（12）	98.12.22～12.24	15

表 10-6　本所九十八年館藏統計

種　類	圖書（冊）		期　刊（種類）
	單行本圖書	期刊合訂本	
中文	5,476	3,590	224
日文	2,804	2,152	93
西文	7,395	13,115	500
合計	15,675	18,857	817

表 10-7　台灣農業研究第五十八卷目次

第一期

研究報告

題目	作者			
文心蘭切花、花苞與花朵對乙烯之反應	黃肇家	Robert E. Paull		
探討不同甘藷品種熱水萃取液之抗氧化能力	吳宗諺	利幸貞	邱采新	蔡淑珍
進口米之害蟲與害蟎種類調查及監測	姚美吉	李啟陽	路光暉	
台灣超甜玉米雜種優勢類群之探討	劉紹國	謝光照	曾富生	
栽培季節氣象環境對水稻台農 71 號生產之影響	李裕娟	楊純明	蕭巧玲	
井邊草體外抗氧化與抗脂質過氧化活性之評估	王子慶	李後易	楊季清	
利用葉綠體 matK 基因序列分析原生石斛蘭之遺傳歧異度	李文立	李碩朋	陳甘澍	林榮貴
	戴廷恩	鍾仁彬		

第二期

研究報告

題目	作者			
‘春蜜’桃果實寒害導致果肉粉質劣變的控管	歐錫坤	劉明穗	王昭月	宋家瑋
	陸明德			
利用硼砂餌劑防治入侵紅火蟻 (*Solenopsis invicta* Buren) (膜翅目：蟻科)之效果評估	邱一中	王清玲		
水稻抗白葉枯病基因表現蛋白質之多白胺酸重複 (LRR)的分布及胺基酸組成	林奕承	呂椿棠	魏夢麗	呂秀英
酵母菌株和蒸餾處理對米酒粕營養組成之影響	蔡淑珍	吳宗諺		
紅葉紫蘇植株生長及葉片紫蘇醛之季節變化	李裕娟	楊純明		
黑糯玉米農藝性狀之組合力分析	謝光照			
三種植物油對二點葉蟎之致死效果	余志儒	陳炳輝		

研究簡報

題目	作者			
夜間路邊照明對大豆生長與產量之影響	陳琦玲	蘇雲翰	劉嘉仁	李艷琪

第三期

研究報告

題目	作者			
水稻抗白葉枯病基因之密碼子使用偏性	魏夢麗	鍾依涵	呂椿棠	呂秀英
分析植體氮同位素組成鑑別有機蔬菜之初步評估	劉滄棽	彭宗仁	吳昇鴻	范家華
	林毓雯			
甜瓜白粉病菌之繁殖、接種及保存	黃晉興	陳純葳	蘇俊峰	
利用中和後之亞磷酸溶液防治馬鈴薯與番茄晚疫病	蔡志濃	安寶貞	王姻婷	王馨媛
	胡瓊月			
感染洋桔梗之番椒葉脈斑駁病毒之分離與鑑定	鄭櫻慧	陳金枝	廖吉彥	鄧汀欽
	張清安			
荔枝新品種台農 3 號玫瑰紅之育成	張哲瑋	顏昌瑞	徐信次	王婉伶
	蔡武雄	程永雄	何照吉	
栽培稻 (*Oryza sativa*)與野生稻 (*O. australiensis*)導入系統之建立及其產量相關性狀之表現	李長沛	古新梅	胡澤寬	陳治官
	賴明信	曾清山	陳哲仁	曾東海

研究簡報

題目	作者			
ABA Fluridone 及 Sucrose 對鐵炮型及群間雜交種百合鱗片葉發育形態影響之研究	戴廷恩	許圳塗		

第四期

研究報告

題目	作者			
芒果種原親緣關係之研究	李文立	邱國棟	翁一司	
以 RAPD 技術進行白及種原之遺傳歧異度分析	曹進義	許絾誌	闕甫伈	陳威臣
	夏奇鋌			
乳化大豆油對棉蚜 (同翅目：常蚜科) 之致死效果	余志儒			
貯藏溫度對‘台農 17 號’鳳梨果實內部褐化之研究	薛百祺	唐佳惠	官青杉	李堂察

水稻香米品種台農 74 號之育成	陳隆澤	羅正宗	陳榮坤	陳一心
	黃守宏	鄭清煥		
利用台灣金線連無菌播種根莖誘導多倍體研究	夏奇鈮	黃健亹	陳威臣	曹進義
	梁淑惠	蔡新聲		
研究簡報				
西瓜表現序列標幟衍生微衛星標誌之開發與探討	陳哲仁	古新梅	王昭月	吳明哲
台農花梅 1 號─‘純香’的選育	溫英杰	張靜誼	劉玉花	

表 10-8　技術服務季刊第二十卷

第七十七期				
推動農村再生，不能再等	編輯室			
兩岸洽簽經濟合作架構協議（ECFA）之農業立場說明	編輯室			
有機農產品管理新制上路	編輯室			
光照美人腿的革命事件	編輯室			
柑橘新品種‘台農 1 號金香’之介紹	黃阿賢	徐信次	李國明	
蓮霧品種介紹	黃基倬	林榮貴		
邁向世界級花卉島－文心蘭品種選育	蔡東明	莊耿彰	謝廷芳	
台灣新記錄荔枝害蟲荔枝癭蠅簡介	何坤耀	洪士程	陳健忠	
台灣引起非典型病徵之柑橘潰瘍病菌特性分析	林信成	張　翔	曾國欽	
椪柑園精緻與合理化肥培管理與應用實例	黃維廷	林毓雯	劉滄棽	郭鴻裕
通量塔－氣象監測之新發展趨勢	姚銘輝	陳守泓	蔡致榮	
提早防治果樹新浮現害蟲－小黃薊馬	溫宏治	陳甘澍		
丹參的量產栽培與高價純化物丹參酸的萃取	林義恭	歐錫坤		
農業試驗所 98 年 01 月至 03 月重要記事	編輯室			
第七十八期				
在地深耕，平和再生	編輯室			
台農 1 號翠玉荔枝的幕後推手－張哲瑋的故事	編輯室			
楊桃新品種台農 4 號－〝金龍〞之育成	劉碧鵑			
觀賞梅新品種－台農花梅 1 號“純香”之介紹	溫英杰	張靜誼		
蛹蟲草之特性與栽培現況	呂昀陞			
夏威夷木瓜產業概況	李文立			
用 Excel 解決農業研究資料統計分析的方法（七）－誤差線	呂秀英	魏夢麗	呂椿棠	
日本分子標誌輔助育種之策略與成果－赴 PGC 參訪心得	呂秀英	陳烈夫	鄔宏潘	林學正
培養液組成之理論和實際（上）	沈再發			
畢生奉獻於農業化學研究的一位普通化學工程師	廖慶樑			
行政院劉兆玄院長蒞臨農業試驗所訪視報導	編輯室			
玉荷包荔枝微精準生產系統之建立及荔枝育成品種成果觀摩	陳守泓	蔡致榮	鄧永興	陳甘澍
蟲蟲危機－斜紋夜蛾之應對方案	江明耀	高靜華	王清玲	
農業試驗所 98 年 04 月至 06 月重要記事	編輯室			
第七十九期				
大和農村，再生歷程	編輯室			
水稻育種界的台灣阿信－賴明信的故事	編輯室			
酪梨新品種‘台農 1 號紅甘’之介紹	鐘志明	林素禎	蔡武雄	
優質珍貴之白靈菇介紹	陳錦桐			
感染洋香瓜的病毒種類與病害流行趨勢	鄧汀欽	鄭櫻慧	廖吉彥	
柳橙果實儲藏期腐敗病害－綠黴病之發生及防治	蔡志濃	安寶貞		

台灣南部地區病害診斷鑑定服務常見問題剖析 .... 洪爭坊　溫宏治　蔡叔芬
石斛蘭重要檢疫害蟲－石斛癭蚋之簡介 .... 陳淑佩　王清玲　翁振宇
基因是如何命名的－以水稻基因符號為例說明 .... 魏夢麗　呂椿棠　呂秀英
胚培養技術在十字花科蔬菜遠緣雜交育種的應用 .... 邱金春　林楨佑　陳甘澍　林子凱
特用作物產銷班對農業創新育成中心之認知 .... 楊舜臣
赴日研習基轉作物物理與生物性隔離策略出國報告 .... 陳烈夫　呂秀英　鄔宏潘　林學正
培養液組成之理論和實際（中） .... 沈再發
進口蘋果上常見檢疫葉蟎之 DNA 鑑定技術 .... 張淑貞　王清玲
鮮 C 檸檬，美麗一「夏」 .... 吳宗諺　郭鴻裕
農業試驗所 98 年 07 月至 09 月重要記事 .... 編輯室

第八十期

三管五卡把關緊，國民健康最優先 .... 編輯室
農村再生-華山休閒產業促進會 .... 編輯室
玉荷包荔枝環刻技術研發－鄧永興的故事 .... 編輯室
秀珍菇環控栽培技術要點簡介 .... 李瑋崧
東方甜瓜設施栽培技術介紹 .... 林楨祐　陳甘澍　林照能
美酒加咖啡加工產品之開發 .... 吳永培　蔡武雄　吳泓書
台灣南部洋香瓜捲葉病病原檢測及防治要點 .... 廖吉彥　鄧汀欽　胡仲祺　鄭櫻慧
農作物害蟲生物防治之研究與發展 .... 盧秋通　王清玲
台灣參與聯合國全球種子庫現況 .... 陳　述　魏趨開　黃勝忠
台灣茭白筍產業發展現況 .... 陳正輝　嚴珮瑜　宋孟芬　黃晉興
合理化施肥之回顧與展望 .... 譚增偉　黃維廷　江志峰
農作物生長的量測與追蹤 .... 楊純明
培養液組成之理論和實際（下） .... 沈再發
早花蓮霧果實品質改善 .... 黃基倬　李文立　陳甘澍
農業試驗所 98 年 10 月至 12 月重要記事 .... 編輯室

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Ann, P. J., Tsai, J. N., Wong, I. T., Hsieh,T. F., and Lin, C. Y.	A simple technique, concentration and application schedule for using neutralized phosphorous acid to control Phytophthora diseases	Plant Pathol. Bull. 18： 185-195.
Bezdek, J. and C.-F. Lee	*Apophylia kaoi* sp. nov. from Taiwan (Coleopera: Chrysomelidae: Galerucinae)	Genus 20（3）：429-434.
Borowiec, L. and C.-F. Lee	A new species of *Thlaspida* Weise from Taiwan, and notes on distribution and host plant of *Cassida insulana* Gressitt (Coleoptera: Chrysomelidae： Cassidinae).	Genus 20（2）：349-353.
Chan, L. F., Chen, L. F. O., Lu, H. Y., Lin, C. H., Huang, H. C., Ting, M. Y., Chang, Y. M., Lin, C. Y. and Wu, M. T.	Growth, yield and shelf-life of *isopentenyltransferase* (*ipt*)-gene transformed broccoli	Can. J. Plant Sci. 89：701-711. （SCI）
Chang Y. A., H. Chang	Novel and Convenient to Substituted Imidazoles	J. Hetero Chem 46：1235. （SCI）
Chang Y. A., H. Chang	A simple highly regioselective or regiospecific substitution method of aromatic isoquinoline.	Letter in Org Chem 6：404-408.（SCI）
Chen, C. C., Chen, T. C. , Yeh, S. D. , Huang, C. H., Cheng,Y. H., and Chang, C. A.	First Report of Capsicum chlorosis virus Infecting Amaryllis and Blood Lily in Taiwan. Plant Dis. 1346.	Plant Disease 93（12）：1346 （SCI）

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）
一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Chen, C. H., and Hsieh, T. F.	First report of *Botrytis cinerea* causing gray mold of Jamaica cherry in Taiwan	Plant Pathol. Bull. 18（2）：119-123.
Chen, J. T., and Huang, J. W.	Control of plant diseases with secondary metabolite of *Clitocybe nuda*	New Biotechnology（SCI） 26：193-198.
Cheng, L. L., Nechols, J. R., Margolies, D. C., Campbell, J. F., Yang, P. S., Chen, C. C., and Lu, C. T.	Foraging on and consumption of two species of papaya pest mites, *Tetracychus kanzawai* and *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae), by *Mallada basalis* (Neuroptera: Chrysopidae).	Environ. Entomol. 38（3）：715-722.（SCI）
Cheng, Y. H., Wang, R. Y., Chen, C. C., Chang, C. A. and Jan, F. J.	First report of *Pepper veinal mottle virus* in tomato and pepper in Taiwan.	Plant Disease 93（1）：107. （SCI）
Chwen-Ming Yang	Assessment of the severity of bacterial leaf blight in rice using canopy hyperspectral reflectance	Precision Agriculture 11（1）：61-81, 2010（SCI） 網路版 DOI 0.1007/s11119-009-9122-4, 2009
Fan, M. J., Chen, S., Kung, Y. J., Cheng, Y. H., Bau, H. J., Su, T. T., and Yeh, S. D.	Transgene-specific and event-specific molecular markers for characterization of transgenic papaya lines resistant to *Papaya ringspot virus*	Transgenic Res. 18： 971-986.（SCI）
Hayashi, M and C.-F. Lee	Description of a new species, *Donacia lungtanensis* (Coleoptera: Chrysomelidae：Donaciinae) from Taiwan	Entomological Review of Japan 64（2）：153-159.
Huang, H. C., Erickson, R. S., Hsieh, T. H., Conner, R. L., and Balasubramanian, P. M.	Resurgence of bacterial wilt of common bean in North America	Can. J. Plant Pathol. 31：290-300.（SCI）
Lee, C.-F.	Revision of the family Helotidae (Coleoptera: Cucujoidea) III: The Thibetana group and a checklist of *Helota* MacLeay species.	Annals of the Entomological Society of America 102（1）：48-59.（SCI）
Lee, C.-F.	Revision of the family Helotidae (Coleoptera: Cucujoidea) IV： The genus *Metahelotella*.	Annals of the Entomological Society of America 102：785-796.（SCI）
Lee, C.-F.	The taxonomic status of *Dactylispa taiwana* Takizwa, 1978 (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae）.	Genus 20（1）109-110.
Lee, C.-F.	A taxonomic revision of *Monolepta pallidula* species group in Taiwan (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae).	Zootaxa 2170：15-27.（SCI）
Lee, C.-F. and C. L. Staines	*Hemipyxis yui*, a new species from Taiwan, with redescription of its allied species *H. quadrimaculata* (Jacoby, 1892) (Coleoptera: Chrysomelidae： Galerucinae).	The Coleopterists Bulletin 63（1）：62-70.（SCI）
Lee, C.-F. and R. Beenen	The identity of *Neohylaspes rufofulva* Chujo, 1962 (Coleoptera: Chrysomelidae Galerucinae).	Genus 20：105-107.
Lee, C.-F., J. Świętojańska, and C. L. Staines.	*Prionispa houjayi*, a newly recorded genus and a new species from Taiwan, with description of immature stages and notes on its bionomy (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Oncocephalini).	Zoological Studies 48（4）：558-568.（SCI）
Lee, C.-F., R. Beenen, C. L. Staines	Notes on the genus *Cerophysa* Chevrolat in Taiwan (Coleoptera: Chysomelidae: Galerucinae)	The Coleopterists Bulletin 63（4）：456-466.（SCI）

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Lee, R. H., J. H. Hsu, H. J. Huang, S. F. Lo, and S. C. Grace Chen.	Alkaline α-galactosidase degrades thylakoid membranes in the chloroplast during leaf senescence in rice.	New Phytologist. 184：596-606.（SCI）
Liao, J. Y., Hu, C. C., Chen, C. C., Chang, C. H. and Deng, T. C.	Full-length sequence analysis of a distinct isolate of *Bidens mottle virus* infecting sunflower in Taiwan.	Archive Virology154(4)：723-725.（SCI）
Lin, H.C., S. T. Hsu, H. Chang, K. C. Tzeng	A pectatelyase homolog, PEL1, from *Xanthomonas axonopodis pv. citri*, is associated with the water-soaked margin formation of canker lesions.	J. Plant Pathol 92(1)：149-156（SCI）
Lin, S. S., Wu, H. W., Elena, S. F., Chen, K. C., Niu, Q. W., Yeh, S. D, Chen, C. C., and Chua, N. H.	Molecular evolution of a viral non-coding sequence under the selective pressure of amiRNA-mediated silencing.	PLoS Pathgens. 5(2)：1-11.（SCI）
Paul F. Römkens,　Horng-Yuh Guo, Chien-Liang Chu, Tsang-Sen Liu , Chih-Feng Chiang &Gerwin F. Koopmans	Characterization of soil heavy metal pools in paddy fields in Taiwan: chemical extraction and solid-solution partitioning	Journal of Soils and Sediments v. 9 p.216 - 228.
P.F.A.M. Romkens , H.Y. Guo, C.L. Chu , T.S. Liu , C.F. Chiang , G.F. Koopmans	Prediction of Cadmium uptake by brown rice and derivation of soil-plant transfer models to improve soil protection guidelines	Environmental Pollution v.153 p. 2435 - 2444
Shih, H. T., Liang, A. P. and Yang, J. T.	The genus *Jembra* Metcalf and Horton from Taiwan with descriptions of two new species and nymph of *J. taiwana* sp. nov. (Hemiptera: Cercopoidea：　Aphrophoridae).	Zootaxa 1979：29-40.（SCI）
Ying-Hong Lin, Kan-Shu Chen, Jenn-Wen Huang, Tsung-Dao Liou, and Pi-Fang Linda Chang.	Development of a molecular method for rapid differentiation of watermelon lines resistant to *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*.	Botanical Studies 50：273 -280.（SCI）
蔡竹固、陳瑞祥、王婉伶、李佳謙	First report of papaya scab caused by *Cladosporium cladosporioides* in Taiwan.	Plant Disease DOI：10.1094/PDIS-93-4-0426C（SCI）
江芬蘭、陳金枝、張清安、鄭櫻慧	感染鳶尾花引起嵌紋病徵之 *Potyvirus* 病毒鑑定及利用細菌表現病毒鞘蛋白製備病毒多元抗體	植病會刊 18：217-224
吳容儀、丁一、謝廷芳、戴廷恩、張耿衡	肥料配方及固定與分期營養管理對紅花朵麗蝶蘭開花之影響	台灣園藝 55(2)：89-101.
林素禎、吳繼光譯	菌根菌在根部病原菌生物防治的願景與其應用限制（上）	科學農業 57(4,5,6)：118-131
林素禎、吳繼光譯	菌根菌在根部病原菌生物防治的願景與其應用限制（下）	科學農業 57(7,8,9)：1-16
姚美吉、李啟陽、楊恩誠、路光暉	利用燈光誘捕器調查各類穀倉之積穀害蟲種類與族群變化	台灣昆蟲　29：225-237.
姚銘輝、陳守泓	氣候變遷下水稻生長及產量之衝擊評估	作物、環境與生物資訊 6：185-192.
姚銘輝、陳守泓、劉嘉仁	農田二氧化碳及水蒸氣通量與氣象因素之關聯性	作物、環境與生物資訊 6:87-100.
洪士程、何坤耀、陳健忠	嘉義地區新發現荔枝癭蚋（*Litchiomyia chinesis*）（雙翅目：癭蚋科）為害初報	台灣昆蟲 28：315-320.
郝秀花、劉玉章	不同定溫下棉蚜在三種寄主植物上之族群介量	台灣昆蟲 29：239-249.
張佑安、吳秋曄、張 翔	中草藥與微生物	中州農業 7：12-16.

表 10-9 九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
張哲嘉、林宗賢、顏昌瑞、張哲瑋、李文立	台灣荔枝之生產與改進	台灣農學會報 10(1)：63-76.
陳金枝、鄭櫻慧、黃春惠、江芬蘭、陳麗雯、張清安	利用細菌表現康乃馨斑駁病毒之鞘蛋白製備多元抗體及其檢測應用	植病會刊 18：35-44.
陳琦玲、陳炳輝、黃山內、金恒鑣、孫文章、郭鴻裕、陳健忠、林儒宏、楊秋忠、陳尊賢	亞熱帶農業生態系長期生態研究站之建置與研究展望	作物、環境與生物資訊 6(4):233-246.
陳殿義、倪蕙芳、顏志恒 蔡東纂	台灣地區根腐線蟲新記錄種 *Pratylenchus zeae* (Nematoda： Tylenchoidea, Pratylenchidae) 之鑑定	植病會刊 18：111-118.
陳殿義、倪蕙芳、顏志恒 蔡東纂	台灣地區釘線蟲新記錄種 *Paratylenchus minutus* (Nematoda: Criconematoidea, Tylenchulidae) 之鑑定	植病會刊 18：167-174.
黃阿賢、張林仁、羅國偉、蔣永正	除草劑 pyraflufen + glyphosate 水懸劑對柑橘園雜草防除效果評估	中華民國雜草會刊 29：95-107.
黃美靳、王子慶、楊季清	機能性香椿飲料之研發	科學農業 57（1-3）：33-41.
楊世華、范宗宸、謝廷芳、曾婉玲	消費者對有機農產品之認知、態度及消費分析	農產運銷半年刊 139：73-84.
楊祐俊、洪爭坊、趙雲鵬	醋酸菌 Gluconacetobacter xylinus 轉殖類血紅素蛋白基因（vhb）對細菌纖維素產量之影響	台中區農業改良場研究彙報 102：1-14.
楊純明	氣候變遷與糧食生產	作物、環境與生物資訊 6（2）：134-140.
楊純明、李裕娟	從植物之光週期看發光二極體在農業生產之應用潛力	作物、環境與生物資訊 6（3）：192-200.
楊純明	兩岸經濟合作架構協議（ECFA）與農業生產—從農業科技面觀點	作物、環境與生物資訊 6（4）：247-252.
鄔宏潘、呂秀英、陳烈夫	日本的水稻育種改良技術	植物種苗 11：1-18.
蕭巧玲、楊純明、李裕娟	水稻栽植密度對生長行為與穀粒產量之影響	作物、環境與生物資訊 6（2）：101-112.
蕭巧玲、李裕娟、楊純明、賴明信	不同栽植期對水稻臺農 71 號米質之影響	作物、環境與生物資訊 6（4）：220-232.
錢景秦、張淑貞	岡崎釉小蜂（*Closterocerus okazakii* (Kamijo)（膜翅目：釉小蜂科）之形態與生活史	台灣昆蟲 29：25-36.
錢景秦、張淑貞	溫度對岡崎釉小蜂（*Closterocerus okazakii* (Kamijo)（膜翅目：釉小蜂科） 生命表與致死寄主能力之影響	台灣昆蟲 29：37-50.
鍾志明	酪梨新品種台農 1 號紅甘之育成及展望	生物科技產學論壇 13：10-14.

表 10-9 九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱 p.頁數	編者	地點
Guo, H.Y., Z. Y. Hseu, Z. S. Chen, C. C. Tsai, and S. H. Jien	Integrating Soil Information System with Agro-environmental Application in Taiwan	9th East and Southeast Asian Federation of Soil Science Societies (ESAFS）p.117-122	East and Southeast Asian Federation of Soil Science Societies	Tsukuba, Japan
Maurice S. B. Ku, Hon-Li Chou, Su-May Yang, Yu-Rong Huang, Li-Ting Hu, Tung-Hai Tseng.	Genetic engineering of “C_4 rice”：Rationale and performance of transgenic rice plants expressing cyanobacterium and maize CO_2 concentrating mechanism genes.	the proceeding of International Symposium on Rice Research in the Era of Global Warming/p.79-89.	劉大江等	Taichung, Taiwan

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱 p.頁數	編者	地點
Min-Tze Wu, Charng-Pei Li, Jen-Ren Chen, Shou-Horng Huang, Hsin-Mei Ku	Mapping of Brown Planthopper Resistance Gene Introgressed from *Oryza nivara* into Cultivated Rice, *O. sativa*	the proceeding of International Symposium on Rice Research in the Era of Global Warming/p.79-89 56-65.	劉大江等	Taichung, Taiwan
Paul Romkens, H.Y Guo and C.L. Chu	Bridging the gap between soil pollution and soil policy: Tools for soil management and risk assessment	土壤污染之調查、整治及復育研討會論文集 p.32-34	陳仁炫、郭鴻裕	台中
Shyi-Kuan Ou, Chi-Ling Chen, Chia-Wei Song, and Ming-Te Lu	Evaluation chilling requirement for very low-chill native and released peach cultivars in Taiwan.	Proceedings of 7th International Peach Symposium	International Society for Horticultural Science	Spain
Su, S. W., H.Y. Lai, H.Y. Guo, and Z. S. Chen	Phytoremediation and the uptake characteristics of different rice varieties growing in Cd- or As-contaminated soils in Taiwan	9th East and Southeast Asian Federation of Soil Science Societies (ESAFS）p.1-10	East and Southeast Asian Federation of Soil Science Societies	Tsukuba, Japan
王三太、王毓華、林子凱	未來蔬菜品種權與半成品技術轉移可能模式	植物品種產業現況研討會 p.41-44.	黃永勝	台中
王毓華、蔡淑珍、黃晉興	西瓜抗病及機能性育種研究	國際西瓜產業發展與利用研討會 p.46-53	財團法人農友社會福利基金會	高雄
王毓華、蔡淑珍、黃晉興	西瓜抗病及機能性育種研究	國際西瓜產業發展與利用研討會專刊 p.46-53.	侯福分、黃惠琳、謝明憲	台南
石憲宗、柯乃文、吳文哲	台灣農作物有害生物資料庫查詢系統簡介	2009 國際農業資訊科技應用論壇 p.14	農業委員會	台北
江秀娥、張采蘋、楊世華陳佳慧	台灣柑橘拓展歐洲市場可行性分析	台灣柑橘產銷改進研討會專刊 p.23-47	李堂察、黃阿賢	嘉義
吳寬澤、李瑋崧、陳錦桐陳美杏、呂昀陞、石信德張景宜、蘇聖文	天然災害後菇蕈類病害的發生與管理	天然災害作物復育之病害管理研討會專刊 p.117-124	謝廷芳、陳金枝、安寶貞	台中
李艷琪、劉禎祺、張庚鵬	唐菖蒲(劍蘭)精準肥培管理技術之探討	中華土壤肥料學會九十八年度年會論文集 p. 145-146	中華土壤肥料學會	台中
林素禎	根圈微生物的開發與應用	有益微生物及天敵在有機農業上之應用研討會論文集 p. 90-100	林俊義、陳仁炫	台中
徐武煥、蔡致榮、吳寬澤	食用菇栽培自動環控系統之建立與最佳模式研究之初步規劃。	2009 生機與農機論文發表會論文集 p.179-183.	台灣生物機電學會	宜蘭
徐信次	單幹寬行密植在柑橘育種上之應用	台灣柑橘產銷改進研討會專刊 p.1-8.	李堂察、黃阿賢	嘉義
高靜華	Recent progress of area-wide melon fly (Bactrocera cucurbitae) control in Taiwan.	亞太昆蟲年會論文集（Proceeding of the 6th Asia-Pacific Congress of Entomology）p95.	亞太昆蟲年會	北京
張庚鵬	營養調控與植物健康管理	花卉健康管理研討會專刊 p.79-80	謝廷芳、戴廷恩、林信山	雲林
張哲瑋	玫瑰紅荔枝之授權與管理	植物品種權授權與管理研討會專刊 p51-58.	朱建鏞	台中
張哲瑋、顏昌瑞	台灣荔枝之現況與育種	海峽兩岸荔枝學術研討會專刊 p3-14.	柯立祥、顏昌瑞	屏東
張耿衡、謝廷芳、莊耿彰	火鶴花之健康管理	2009 花卉健康管理研討會專刊 p.173-185.	謝廷芳、戴廷恩、林信山	雲林

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱 p.頁數	編者	地點
郭昭麟、羅淑芳	水生藥用植物之介紹與保健應用	水生植物多樣性開發與利用研討會專刊 p.101-112.	黃鵬、林學詩、張建生、陳吉村、林文華	花蓮
郭鴻裕、劉滄棽、江志峰江致民	施用石灰對抑制水稻吸收重金屬的影響	土壤污染之調查、整治及復育研討會論文集 p.230-236	陳仁炫、郭鴻裕	台中
郭鴻裕.	應用衛星影像於台南土地覆蓋判釋之研究	第二十八屆測量及空間資訊研討會	中央大學及遙測研究中心	中壢
陳甘澍、洪爭坊	天然災害後蔬菜病害的發生與管理	天然災害作物復育之病害管理研討會專刊 p. 95-116.	行政院農業委員會農業試驗所、中華民國植物病理學會	台中
陳守泓、蔡致榮、鄧永興	果樹微精準生產系統之建立─以玉荷包荔枝為例	2009 年生物機電與農機科技論文發表會論文集 p. 664-668.	台灣生物機電學會	宜蘭
陳純葳、許秀惠	台灣水稻細菌性病害之發生與防治	台灣水稻保護成果及新展望研討會專刊 p.45-64.	倪蕙芳、楊宏仁	台中
陳淑佩、王清玲、翁振宇	有害動物防治與植物健康管理	2009 花卉健康管理研討會 p.105-111	謝廷芳、戴廷恩、林信山	雲林斗六
陳琦玲、林俊強、郭鴻裕	地理資訊系統在農業區地下水質調查之應用	2009 年台灣地理資訊學會年會暨學術研討會論文集。	台灣地理資訊學會	台中
陳琦玲、許堅致、侯平君姚銘輝、陳建文、林朝欽	農業生態系長期研究場址無線網路建置與應用	2009 年生態研究聯合研討會論文摘要集 p.66	太魯閣國家公園管理處	花蓮
陳隆澤、陳榮坤、黃守宏鄭清煥	水稻抗稻熱病及褐飛蝨檢定成果與未來發展	良質米品種改良暨農村人力資源研討會專刊 p.1-13.	花蓮區農業改良場	花蓮
陳隆澤、黃守宏、鄭清煥	水稻病蟲害抗性檢定工作回顧	台灣水稻保護成果及新展望研討會專刊 p 83-103.	倪蕙芳、楊宏仁	台中
陳錦桐、彭金騰、陳美杏簡宣裕	堆肥室內發酵與傳統發酵對洋菇產量之影響	海峽兩岸第 9 屆真菌學暨第 2 屆食藥用菌學術研討會 p.53.	中華民國真菌協會	台中
黃阿賢、洪士程	台灣柑橘砧木利用之研究	台灣柑橘產銷改進研討會專刊 p.9-22.	李堂察、黃阿賢	嘉義
黃國祥、蔡致榮、陸龍虎鄭慶生、鄧永興、張健夫	太陽能肥灌系統於優質水果生產之應用	2009 生機與農機論文發表會論文集 p.354-359.	台灣生物機電學會	宜蘭
黃毓斌、齊心	Population parameters of the oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) reared on four host plants	亞太昆蟲年會論文集（Proceeding of the 6th Asia-Pacific Congress of Entomology）/pp95.	亞太昆蟲年會	北京
楊智凱、蔡致榮	無線射頻辨識技術應用於生鮮菇類運銷管理可行性研究	2009 年生物機電與農機科技論文發表會論文集 p. 743-745.	台灣生物機電學會	宜蘭
葉明智、黃昱穎、陳長浩王皓正、向為民	空心菜不同濃度氮肥灌之比較	中華土壤肥料學會九十八年度年會論文集 p. 149-150	中華土壤肥料學會	台中
劉碧鵑、顏昌瑞	新興熱帶果樹研究與發展潛力	台灣熱帶果樹產業創新發展研討會 p.59-71.	柯立祥、顏昌瑞	屏東
劉禎祺、李艷琪、張庚鵬	東方雜交型百合之合理化肥培管理技術之研究	中華土壤肥料學會九十八年度年會論文集 p.151-152	中華土壤肥料學會	台中
蔡致榮	栽培環境調控與植物健康管理	花卉健康管理研討會專刊 p.49-78.	謝廷芳、戴廷恩、林信山	雲林
蕭翌柱、陳哲仁、吳明哲	台農彩金蘭之選育及品種授權	花卉育種與品種授權研討會 1-6	朱建鏞	台中

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱 p.頁數	編者	地點
戴廷恩	唐菖蒲品種之選育	花卉育種與品種授權研討會	朱建鏞	台中
戴廷恩	百合簇生苗早熟性狀相關葉片發育型態之生理調控因子探討	園藝作物遺傳資源利用與組織培養應用研討會	張祖亮	台北
謝廷芳、黃晉興、許秀惠蘇俊峰、陳金枝、陳殿義	天然災害後花卉病害的發生與管理	天然災害作物復育之病害管理研討會專刊 p.125-139.	謝廷芳、陳金枝、安寶貞	台中
謝廷芳、黃鴻章	病害防治與植物健康管理	2009 花卉健康管理研討會專刊 p.91-104.	謝廷芳、戴廷恩、林信山	雲林
簡宣裕、張明暉、洪雅真	利用甜高粱渣產出酒精與木糖醇之研究	98 年度能源科技學術合作研究計畫成果發表會論文集 p.5	國家科學委員會	台北
簡宣裕、楊秋忠、楊盛行蔡宜峰、張明暉	有益微生物在有機質肥料製造之應用	有益微生物及天敵在有機農業上之應用研討會論文集 p. 101- 110	林俊義、陳仁炫	台中

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）&頁數	編者	地點
Ann, P. J., and Tsai, J. N.	Brown root rot disease caused by *Phellinus noxius in Taiwan*	Proceeding of the 3rd Asian Mycological Congress p.25.	Asian Mycological Society	Taichung, Taiwan.
Chang PFL, YH Lin, JY Chang, K.S. Chen, and J.W. Huang.	Molecular detection of *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*, the causing agent of watermelon Fusarium wilt disease.	American Phytopathological Society (APS) Annual Meeting, Portland, Oregon, U.S.A. (Aug. 1-5, 2009). Poster Number is P-344 (93AS-1.9.2-BQ-B1, 94AS-13.3.2-B1, and the ATU plan, Ministry of Education, Taiwan, R.O.C.)	American Phytopathological Society (APS)	Portland, Oregon, U.S.A
Chang PFL, YH Lin, JY Chang, YL Wan, PJ Lai, KS Chen, CP Chao, and JW Huang.	Development of molecular detection methods for *Fusarium oxysporum* pathogens infecting banana, lettuce, and watermelon.	Asian Mycological Congress 2009 & The 11th International Marine and Freshwater Mycology Symposium. Taichung City, Taiwan (Nov. 15-19, 2009). Abstract Book O-24.	Asian Mycological Congress 2009 & The 11th International Marine and Freshwater Mycology Symposium	Taichung, Taiwan.
Cheng, Y. H., Tsai, C. H., Deng, T. C., Liao, J. Y.n, Chen, C. C., and Chang, C. A.	Genomic full-length sequence of *Pepper veinal mottle virus* isolated from lisianthus	植物病理學會刊 18(1)：78-79.	中華民國植物病理學會	台中
Deng, T. C., Tsai, C. H., Liao, J.Y., and Cheng, Y. H.	A case study of seed health testing for Cucumber green mottle mosaic virus in bottle gourd (*Lagenaria siceraria* L.).	植物病理學會刊 18(1)：83.	中華民國植物病理學會	台中
Hong, C. F., Hsieh, H. Y., and Chung, W. C.	Development of semiselective medium for detection of guava wilt pathogen *Nalanthamala psidii*.	Plant Protection Bulletin	中華植物保護學會	台中
Jang, E. B., Carvalho, L. A., Montgomery, M., C. C. Chen.	Field evaluations of cucumber lures in wild populations of melon fly, *Bactrocera cucurbitae*, in Hawaii and Taiwan.	Fifth Asia-Pacific Conference on Chemical Ecology	*Asia-Pacific* Association of *Chemical Ecologists*	Honolulu, Hawaii.

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）&頁數	編者	地點
Su, J. F., and Lin, Y. S.	*Monosporascus cannonballus* ascospore population dynamics and distributions in field soils	Asian Mycological Congress 2009 & 11th international marine and freshwater mycology symposium. P 60.	Asian Mycological Society	Taichung, Taiwan.
Suey Sheng, Koa and Shiuan Yuh, Chien	Research and development achievements of Taiwan in biopesticides and biofertilizers in agriculture	Expert consuktation on biopesticides and biofertilizers for sustainable agriculture/ p.6	Asia-Pacific Association of Agricultural Reseaarch Institutions	Taipei, Taiwan.
Tsay, J. and Su-Szu Yang.	Advanced Technologies for Greenhouse Farming in Taiwan	Country paper of the Multicountry Observational Study Mission on Advanced Technologies for Greenhouse Farming	APO	Seoul, Republic of Korea
Tung-Hai Tseng, Chang-Sheng Wang, Ching-Chi Tsai, Yong-Kai Lin, Jun-Ying Zhu, Wei-Ming Leu	Chromosomal mapping of QTL associated with low panicle number in rice	6th International Rice Genetics Symposium. P1-42.	IRRI	Manila Hotel Manila, Philippines.
Tung-Hai Tseng, Toong-Long Jeng, Chang-Sheng Wang	Sodium azide mutagenesis: a new indica type and waxy rice variety, TNSW21, was developed from a japonica type variety, TNG67	6th International Rice Genetics Symposium. p1-33.	IRRI	Manila Hotel Manila, Philippines.
Wang Y. H.	Current status of environment-friendly technologies used in Taiwan.	2009 APO Multicountry Observational Study Mission on Environment-friendly Farming Technologies.	APO	Tokyo, Japan.
Wang, T. C., Yang, C. C.	Quality changes of Japanese honewort (*Cryptotaenia japonica* Hassk) during storage	Abstracts of the 2009 Annual Meeting of Taiwan Society for Horticultural Science/361.	Taiwan Society for Horticultural Science	Pingtung, Taiwan.
Yu-Chia Hsu, Tung-Hai Tseng, Chang-Sheng Wang	Sodium azide mutagenesis：Retrofits are retrotransposed in mutants of TNG67 rice variety	6th International Rice Genetics Symposium. p1-60.	IRRI	Manila Hotel Manila, Philippines.
王三太、張龍生	抗白銹病紅莧新品系 04-110 的育成	台灣園藝 55(4)：268	台灣園藝學會	宜蘭
王三太、黃晉興、楊智凱安寶貞、王毓華	利用邁隆或蒸氣消毒改善冬季莧菜疫病之發生	台灣園藝 55(4)：269	台灣園藝學會	宜蘭
王毓華、蘇俊峰、魏夢麗林毓雯、楊智凱、林楨祐	利用蒸汽處理解決設施甜瓜土壤病害（黑點根腐病）之研究	台灣園藝 55(4)：274	台灣園藝學會	宜蘭
石憲宗、范姜俊承林鳳琪、邱一中王清玲	台灣檬果之新記錄害蟲 － 二點小綠葉蟬 （*Amrasca biguttula*（Ishida, 1913））（半翅目：角蟬總科：葉蟬科：小葉蟬亞科）	台灣昆蟲 29(4)：354.	楊恩誠	台北
石憲宗、蘇秋竹、馮鈞育范姜俊承、洪婉芳洪笠瑛	白邊大葉蟬（*Kolla paulula*（Walker, 1858））（半翅目：角蟬總科：葉蟬科：大葉蟬亞科）的形態、生態及寄主範圍研究	台灣昆蟲 29(4)：353.	楊恩誠	台北
安寶貞、黃晉興、王姻婷蔡志濃	*Phytophthora cambivora* 在台灣之首次報導━危害台灣山櫻花苗木	植病會刊 18：63.	中華民國植物病理學會	台中

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）&頁數	編者	地點
江明耀、高靜華、黃毓斌 游松霖	旱作區斜紋夜蛾發生動態與防治策略	中華植物保護學會 98 年年會論文宣讀 p.14	中華植物保護學會	台中
李裕娟	圖繪田間水稻含氮狀態之遙感探測技術研究	中華土壤肥料學會 98 年度年會特刊 p.66-67.	中華土壤肥料學會	台中
李裕娟、楊純明、蕭巧玲	夜間暗期光中斷對水稻生育及產量之影響	台灣農藝學會 98 年成果發表會摘要集 p.65.	台灣農藝學會	台中
李碩朋、梁婷雅、陳甘澍 楊堯文、陳綉萍、王三太	利用 RAPD 標誌鑑定芥菜品種	台灣園藝 55(4)：304	台灣園藝學會	宜蘭
李碩朋、陳甘澍、陳金枝 王三太、黃晉興、林照能 羅惠齡、林楨祐、梁婷雅 陳綉萍	芥菜耐蕪菁嵌紋病毒病新品系‘鳳試 90123’之育成	台灣園藝 55(4)：267	台灣園藝學會	宜蘭
李碩朋、陳甘澍、黃晉興 王三太、陳金枝、林照能 羅惠齡、林楨祐、梁婷雅 陳綉萍	芥菜耐熱抗炭疽病新品系‘鳳試 U 94’之育成	台灣園藝 55(4)：268	台灣園藝學會	宜蘭
卓緯玄、陳治官、賴明信 顏信沐、顏宏真	鹽分與滲透逆境瓶水稻耐感鹽突變品系秧苗生理特性之影響	98 作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台中
官青杉、蔡惠文、唐佳惠 李炳和、申　雍	鳳梨日燒防護措施之研究	98 年度中華農業氣象學會年會暨農業氣象環境與作物科學論文發表會 p.4	中華農業氣象學會	台中
岳慶熙	神秘果植株生育及果實生長發育之探討	台灣園藝 55(4)：323	台灣園藝學會	宜蘭
林威儀、許育嘉、黃鈺倫 曾東海、王強生	疊氮化鈉突變體 SA0420 基因突變之探討	2009 作物科學講座暨研究成果發表會專刊 p.40.	台灣農藝學會	台中
林楨祐、陳甘澍、林照能 洪桂煜	利用非化學農藥防治洋香瓜白粉病可行性之研究	台灣園藝 55(4)：309	台灣園藝學會	宜蘭
林楨祐、陳甘澍、洪桂煜	甜瓜直立式離土栽培技術之研究	台灣園藝 55(4)：273-274	台灣園藝學會	宜蘭
林照能、王均琍、劉國聖 王三太	接種菌根菌對苦瓜植株與果實生長之影響	台灣園藝 55(4)：275	台灣園藝學會	宜蘭
林照能、謝明憲、王毓華 王三太、許涵君、羅惠齡 林楨祐、劉國聖	耐熱結球萵苣品種之篩選	台灣園藝 55(4)：268	台灣園藝學會	宜蘭
邱金春、林子凱、陳貞如	蕓苔屬蔬菜種間雜交胚之培養	台灣園藝 55(4)：272	台灣園藝學會	宜蘭
姚美吉、李啟陽、賴明信 戴淑美、路光暉	稻穀品種對主要積穀害蟲繁殖力之影響	台灣昆蟲 29：367	楊恩誠	台北
姚銘輝、陳守泓	利用作物模式評估氣候變遷對未來台灣水稻生產之影響。	中華農業氣象學會論文宣讀 p.3	中華農業氣象學會	台中
施怡如、賴瑞聲、吳明哲 曾東海、鄭統隆	乾燥對山藥抗氧化物含量之影響	2009 作物科學講座暨研究成果發表會專刊 p.64	台灣農藝學會	台中
施婉君、王毓華、羅筱鳳 曹幸之	添加植物生長物質影響芥藍淹水之反應	台灣園藝 55(4)：273	台灣園藝學會	宜蘭
胡維昭、王毓華、張庚鵬 羅筱鳳、曹幸之	栽培之養液濃度對東方甜瓜產量及品質之影響	台灣園藝 55(4)：.274	台灣園藝學會	宜蘭
高靜華、謝易霖	魚池鄉瓜實蠅區域防治研究	中華植物保護學會 98 年年會論文宣讀 p.13	中華植物保護學會	台中

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）&頁數	編者	地點
張佑安、蕭翌柱	樟芝酒化學成分及活性分析	農業試驗所與大專院校 97 年度合作研究計畫成果聯合發表會 p.41-42	農業試驗所	台中
張明暉、楊秋忠 簡宣裕	植酸酵素 phyA 基因構築於 pGAPZαA 及其在 Pichia pastoris X33 重組菌株之表現與應用	土壤肥料通訊 92：68	中華土壤肥料學會	台中
張淑芬	咖啡果皮色素之探討	台灣園藝 54(4)：341.	台灣園藝學會	宜蘭
張淑貞、陳建忠、錢景秦	台灣常見斑潛蠅感染 *Wolbachia* 共生菌之現況	台灣昆蟲 29：44.	楊恩誠	台北
張道禾、林盈宏、張碧芳、陳甘澍、黃振文	苯丙氨酸氨裂解酶的活性和可溶性酚化物的含量與西瓜抗蔓割病之關係。	中華民國植物病理學會民國 97 年年會論文摘要集 p.50-51，論文編號 SC08	中華民國植物病理學會	台中
曹進義、陳威臣、夏奇鋸	台灣白及瓶外實生播種條件之建立	2009 作物科學講座暨研究成果發表會專刊 p.75.	台灣農藝學會	台中
陳守泓、鄧永興、姚銘輝、蔡致榮	農業氣象資料於果樹微精準栽培之應用	2009 中華農業氣象學會論文發表會 p.4	中華農業氣象學會	台中
陳金枝、江芬蘭、陳宗祺、葉錫東、鄭櫻慧、張清安	*Capsicum chlorosis virus* 感染火球花之血清學及分子生物特性之鑑定	植病會刊 18：79.	中華民國植物病理學會	台中
陳俊宏、謝廷芳	植物萃取液抑制十字花科蔬菜炭疽病之效應	植病會刊 18：69.	中華民國植物病理學會	台中
陳威臣、曹進義、夏奇鋸	透氣培養處理對組織培養苗葉片之影響	2009 作物科學講座暨研究成果發表會專刊 p.80.	台灣農藝學會	台中
陳哲仁、古新梅、蕭翌柱、吳明哲	Identification and application of ITS and matK markers in Anoectochilus formosanus	2009 作物科學講座暨研究成果發表會專刊 p.31.	台灣農藝學會	台中
陳哲仁、吳明哲、王昭月、古新梅	西瓜表現序列標幟衍生微衛星標誌之開發與探討	2009 作物科學講座暨研究成果發表會專刊 p.32.	台灣農藝學會	台中
陳淑君、陳金枝、陳宗祺、鄭櫻慧、張清安	應用核酸快速萃取法檢測蘭花病毒之技術開發與應用評估	植病會刊 18：94.	中華民國植物病理學會	台中
陳琦玲、許堅致、侯平君、姚銘輝、陳建文、林朝欽	農業生態系長期研究場址無線網路建置與應用	2009 年生態研究聯合研討會論文摘要集/p.66.	台灣生態研究網	花蓮
曾東海、王強生、蔡靜琪、林雍凱、朱俊穎、呂維茗	調控水稻穗數性狀基因座之染色體定位分析	農業試驗所與大專院校 97 年度合作研究計畫聯合成果發表會 p.5.	農業試驗所	台中
曾東海、陳哲仁、鄭統隆、曾文彬	水稻臺農 67 號同源突變庫之遺傳歧異性：1.株高、生育日數與穀粒的變異	2009 作物科學講座暨研究成果發表會專刊 p.30.	台灣農藝學會	台中
黃阿賢	扁實檸檬與相似種類之形態鑑別	台灣園藝 54(4)：350.	台灣園藝學會	宜蘭
黃晉興	甜瓜白粉病菌之繁殖及保存	植病會刊 18：6.	中華民國植物病理學會	台中
黃晉興、安寶貞、林益昇	茭白矮化障礙、產期調節與基腐病防治	植病會刊 18：70-71.	中華民國植物病理學會	台中
廖吉彥、鄧汀欽、胡仲祺、鄭櫻慧	2008 年南部地區洋香瓜捲葉病病害發生原因之探討	植病會刊 18：77-78.	中華民國植物病理學會	台中
蔡志濃、林俊義、安寶貞、彭孟慈、鄭秀芳	甜高粱重要病害之調查、鑑定及防治	植病會刊 18：63-64.	中華民國植物病理學會	台中

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）&頁數	編者	地點
蔡佳芬、蔡佳真、陳金枝、鄭櫻慧、張清安	可同時鑑別多種重要植物病毒之生物晶片檢測系統之開發與應用	植病會刊 18：82.	中華民國植物病理學會	台中
鄭櫻慧、廖吉彥、鄧汀欽、蔡錦慧、胡仲祺	南瓜捲葉菲律賓病毒在南部洋香瓜上的流行調查	植病會刊 18：78.	中華民國植物病理學會	台中
鄭櫻慧、鄧汀欽、陳金枝、張清安	番椒斑駁病毒之分離鑑定與分子特性分析	植病會刊 18：81.	中華民國植物病理學會	台中
蕭巧玲、楊純明、李裕娟	族群密度對水稻生長行為與產量之影響	台灣農藝學會 98 年年會作物科學講座暨研究成果發表會論文宣讀 p.79.	台灣農藝學會	台中
羅立旻、陳威臣、夏奇鈮、蔡新聲、詹効松	利用丹參毛狀根培養提高丹參酮產率之探討	2009 作物科學講座暨研究成果發表會專刊 p.61.	台灣農藝學會	台中
羅惠齡、王三太、黃勝忠、魏趨開、鄭婉君	蘿菜抗白銹病種原之評估	台灣園藝 55(4)：269	台灣園藝學會	宜蘭
羅惠齡、陳甘澍、李碩朋、林照能、劉政道、沈再發	紫花椰菜 A-20 品系之選育	台灣園藝 55(4)：304	台灣園藝學會	宜蘭
李碩朋、梁婷雅、陳甘澍、楊堯文、陳綉萍、王三太	利用 RAPD 標誌鑑定芥菜品種	台灣園藝 55(4)：304	台灣園藝學會	宜蘭

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

四、專書－著作性

作者	書名	出版者	地點	全書總頁數
王麗媛、羅淑芳	甘藷種苗病害驗證申請手冊─植物種苗疫病蟲害驗證輔導專刊	行政院農業委員會動植物防疫檢疫局	台北	pp.1-30

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

五、專書－編輯性

作者	書名及篇章名	篇章頁數	編者	出版者	地點
Chwen. Ming Yang	Climate change and food security in Republic of China. *In*: Climate Change and Food Security.	p.100-105.	Afro-Asian Rural Development Organization	Afro-Asian Rural Development Organization	New Delhi, India.
陳淑佩	植物病蟲害診療室 Q&A 300：觀花植物常見蟲害、觀花植物偶見蟲害	p.139-158.	麥浩斯出版社	麥浩斯出版社	台北
黃晉興	甜瓜保護圖鑑：白粉病	p.75-78.	顏辰鳳、李健新	農委會動植物防疫檢疫局	台北
鄧汀欽	甜瓜保護圖鑑：馬鈴屬 Y 病毒屬（*Potyvirus*）病毒	p.58-62.	顏辰鳳、李健新	農委會動植物防疫檢疫局	台北

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

六、農業推廣報告

作者	題目	雜誌名稱、卷期、頁次
王婉伶、張哲瑋、徐信次	龍眼栽培管理	農友月刊 60(6)：20-23.
王毓華、黃晉興、余志儒	洋香瓜栽培管理	興大農業 71：16-23.
王毓華、鄧汀欽、余志儒	西瓜栽培管理	興大農業 71：7-15.
王裕權、蔡致榮、張耿衡、文紀鑾、蕭建興	以色列設施園藝生產技術發展概況	台南區農業專訊 67：1-6.
王麗媛、黃守宏、羅淑芳	甘藷品種特性與病蟲害管理防治	農友月刊 60(8)：18-20.
石信德、黃振文、謝廷芳	台灣生物性植物保護製劑之應用價值	創新深耕—生技研發成果產業化季刊 2：21-29.
如清 鍾志明	荔枝、酪梨、白柿之研究	美麗嘉義 218：32-35.
安寶貞、蔡志濃	植物疫病菌之診斷技術開發	農業生技產業季刊 20：48-52.
江志峰	石灰質土壤之水稻肥培管理	豐年 59(22)：46-49
吳寬澤	台灣菇類生產履歷之執行現況與展望	食品工業 41(5)：6-10.
吳寬澤	菇類栽培模式與應用	農友月刊 60(3)：39-42.
吳寬澤	藥用菇類栽培技術開發	農業生技產業季刊 18：26-33.
呂椿棠、魏夢麗、呂秀英	網路技術在稻作產業資訊化與履歷透明化之應用	農政與農情 199(1)：91-94.
宋家瑋、歐錫坤	鮮食葡萄新品種台農 1 號（春峰）特性介紹	農業世界 308：96-99.
宋家瑋、歐錫坤	鮮食葡萄新品種—台農 1 號（春峰）	豐年 59(10)：50-52.
李文立	木瓜倒株栽培技術	園藝之友 132：24-27.
李碩朋、陳甘澍	台灣花椰菜栽培現況與未來發展方向	農友月刊 60(3)：22-23.
官青杉	台灣品牌精緻農業中鳳梨育種的傳統與創新	生物科技產學論壇 13：26-29.
林素禎	小胡瓜合理化肥培管理技術	豐年 59(24)：33-36
邱國棟、李文立	溫度對芒果栽培生產的重要性	園藝之友 133：18-20.
姚銘輝、蔡致榮	水稻田二氧化碳吸存量之研究	農業資訊科技應用發展電子報：98-1.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（一）	農業世界 305：74-77.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（二）	農業世界 306：64-70.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（三）	農業世界 308：48-54.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（四）	農業世界 309：102-109.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（五）	農業世界 310：82-87.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（六）	農業世界 311：80-85.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（七）	農業世界 312：68-72.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（八）	農業世界 313：68-72.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（九）	農業世界 314：46-50.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（十）	農業世界 315：108-112.
胡敏夫、余志儒、謝廷芳、劉光隆	原野保健藥草簡介（十一）	農業世界 316：92-96.
胡敏夫、高瑞隆、陳琦玲、李艷琪、余志儒、謝廷芳	薑黃優良農業操作與肥培方法之研究	農業世界 309：68-74.
夏奇鋸、陳威臣	丹參生技產品的開發研究-利用生物反應器生產丹參成分	2009 亞洲食品工業特刊 p.50-52.
高靜華	Residues Control by Using Rapid Bioassay of Pesticide Residues (RBPR) for Market Inspection and Farm Education.	亞太糧食肥料中心培訓計畫技術手冊 52pp.
張明暉、簡宣裕	廚餘堆肥化及其施用注意事項之淺談	農業世界 306：15-19
張淑芬	果樹種原保存與利用	生物科技產學論壇 13：30-35.

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

六、農業推廣報告

作者	題目	雜誌名稱、卷期、頁次
張淑芬	嘉寶果─樹上的葡萄	農友月刊 60(7)：13-16.
張淑貞	輸入蘋果上常見葉蟎之分子生物鑑定技術	動植物防疫檢疫季刊 22：43-46.
張瑞明	科學技術與傻瓜肥料	豐年 59(24)：37-39
莊耿彰、陳福旗、王昭月、謝廷芳	生物技術於火鶴花品種開發與種苗繁殖之應用	農業生技產業季刊 17：43-50.
莊耿彰、謝廷芳	火鶴花高品質切花肥培管理與新品種展示觀摩會	台灣花卉園藝 268：30-34.
郭鴻裕	台灣環境現況－實質環境－土壤	98 年版環境白皮書 p.83-87
郭鴻裕、 劉滄棽 、吳昶清	應用 GIS 進行土壤資料庫系統建置	地理資訊系統季刊 3：37-41
陳甘澍	高雄市真愛社區草花種植比賽評審過程記實	園藝之友 133：44-49.
陳守泓、蔡致榮、鄧永興	玉荷包荔枝微精準生產管理系統	台灣農業機械 24(5)：8-11.
陳淑佩、王清玲、翁振宇	檢疫通報摺頁 05─石斛癭蚋	行政院農業委員會動植物防疫局檢疫通報折頁
陳淑佩、翁振宇、吳文哲	進口農產品檢測出介殼蟲之存證標本數位化	動植物檢疫防疫季刊 22： 53-56.
陳錦桐	高級新興菇類白靈菇介紹	農友月刊 60(3)：43-44.
黃基倬	泰國紅寶石（Thub Thim Chan）蓮霧介紹	園藝之友 135：24-28.
黃基倬	莫拉克颱風災害蓮霧園之復育	農業世界 313：17-21.
黃維廷、林毓雯、劉滄棽、郭鴻裕	大村葡萄園精緻與合理化肥培管理與應用	豐年 59(2)：46-50
黃維廷、劉滄棽、林毓雯、郭鴻裕	柳橙果園精緻與合理化肥培管理	豐年 59(10)：37-41
黃淑華、方尚仁、趙育祥、盧文琪、呂秀英	農業遠距診斷視訊諮詢服務系統成果發表會	農政與農情 203(5)：24-28
楊純明、江冠瑾	簡介溫度逆境及作物栽培因應對策.	農業世界 314：68-73.
溫宏治、洪爭坊	談茄苳白翅葉蟬之診斷與防治	園藝之友 135：32-33.
溫宏治、洪爭坊	印度棗園之清園與保護措施	園藝之友 136：32-35.
溫宏治、洪爭坊、郝秀花	百香果主要害蟲防治	園藝之友 131：29-32.
溫宏治、郝秀花	印度棗修剪後之蟲害管理	園藝之友 132：28-31.
溫宏治、郝秀花	龍眼膠蟲之發生與防治	園藝之友 133：22-25.
溫宏治、郝秀花	節蜱之為害與防治	園藝之友 134：22-25.
溫英杰	台農花梅 1 號─純香	豐年 59(22)：30-31.
葉明智	蓮霧栽培之土壤與肥培管理	豐年 59(24)： 43-47
劉滄棽、黃維廷、林毓雯、郭鴻裕	土壤資訊系統在作物合理化施肥的應用(上)	農業世界 306：46-50
劉滄棽、黃維廷、林毓雯、郭鴻裕	土壤資訊系統在作物合理化施肥的應用(下)	農業世界 307：32-39
劉碧鵑	楊桃新品種─台農 4 號金龍	豐年 59(18)：37-40.
蔡致榮	南韓溫室農業技術現況與見聞（上）	農業世界 310：106-115.
蔡致榮	南韓溫室農業技術現況與見聞（下）	農業世界 311：47-53.
蔡偉皇、江明耀	斜紋夜蛾監測與共同防治	豐年 59(19)：45-47.
鄭雯庭、楊珍珍、顏昌瑞	白柿	豐年 59(14)：38-40.
鄭慶生	水土保持常用草類簡介（九）	台灣之種苗 106：44-45.
鄭慶生	水土保持常用草類簡介（十）	台灣之種苗 107：38-39.
鄭慶生	坡地排水	園藝之友 134：36-37.
鄭慶生	土壤沖蝕	園藝之友 136：37-39.
賴幸宜	熱帶果樹種原介紹之六─諾麗果	園藝之友 134：29-32.

表 10-9　九十八年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

六、農業推廣報告

作者	題目	雜誌名稱、卷期、頁次
賴幸宜	熱帶果樹種原介紹之七「橄欖」	園藝之友 136：24-27.
賴幸宜	熱帶果樹-神秘果	農友月刊 60(7)：11-12.
戴廷恩	台灣原生百合	台灣花卉園藝 259：34-36.
戴廷恩	美國蘭花產業研習心得	台灣花卉園藝 261：26-31
戴廷恩	PCIS 與台灣蝴蝶蘭的美麗相遇	全球商業共通資訊標準應用發展年報 46-49.
謝廷芳、莊耿彰、蔡東明	文心蘭產銷結構分析與展望	興大農業 70：16-21.
謝廷芳、黃晉興、陳金枝、蘇俊峯	拖鞋蘭常見之病害與其防治	生活蘭藝 39：42-47.
鍾志明	白柿的栽培管理及利用	豐年 59(14)：41-43.
簡宣裕、張明暉	菌株醱酵有機物產出液肥之研究	98 年台灣國際生物科技大展農業主題館成果專刊 p.30
魏夢麗、呂椿棠、呂秀英	基因是如何命名的-以水稻基因符號為例說明	農政與農情 206：92-94.
羅正宗、陳隆澤	水稻災害復耕技術	台南區農業改良場專刊 p1-2.
羅惠齡、林楨祐、許秀惠、黃勝忠、王三太、陳甘澍	花椰菜種原利用及調查田間觀摩會記實	台灣之種苗 108：22-26.
譚增偉	土壤有機物與稻米之生產之關係	豐年 59(24)：39-45

表 10-10　九十八年本所出版特刊

特刊編號	刊名	編者	ISBN
137	台灣農作物害蟲天敵名錄	陳淑佩、王清玲、陳秋男	9789860179514
138	台灣水稻保護成果及新展望研討會專刊	倪蕙芳、楊宏仁	9789860191561
139	International Symposium on Rice Research in the Era of Global Warming	吳明哲、李雅琳、劉大江	9789860207828
140	木瓜栽培管理手冊	李文立	9789860205510
141	天然災害作物復育之病害管理研討會專刊	謝廷芳、陳金枝、安寶貞	9789860218176
142	作物蟲害非農藥防治資材	王清玲	9789860232486
143	2009 花卉健康管理研討會專刊	謝廷芳、戴廷恩、林信山	9789860218602

科技管理資訊服務

農業資訊服務　本所在農業資訊之開發與推展上不遺餘力，期能整合並提供即時之農業資訊服務，茲將本所重要之農業資訊成果分述如下：

（一）農業試驗所網站（http：//www.tari.gov.tw）：本所於民國 86 年 2 月架設完成農業試驗所網站，並提供各式農業資訊服務，本所網站包括：便民服務、分類新聞、分月新聞、一般行政公告、技轉、產學公告、活動照片、新育成品種（系）、新開發技術、新研發產品、技術授權介紹、專利商標介紹、歷年重要成果介紹、出版刊物、重要網站連結、視訊資源、政府公開資訊等單元，期提供農業從業人員線上查詢最新農業資訊之管道。98 本年度除不斷更新網站資料外，亦將本所發行之期刊及專刊數位化，累計完成 32 本本所特刊、台灣農業研究、技術服務季刊、台灣省農業試驗所農報及台灣總督府農業試驗所報告等數位化，並製成 PDF 檔，提供下載服務，至 98 年底為止，網站瀏覽人數已達 2,137,062 人。

（二）農業技術資料光碟（http：//www.tari.gov.tw/techcd/index.htm）：本所彙整了農業相關文獻、植物保護手冊及作物施肥手冊等資料製作完成農業技術資料光碟片，以提供農民離線並立即查詢農業病蟲害防治資訊，本年度完成作物病蟲害及肥培管理技術光碟 V2.3 版之更新，將陸續增添作物栽培技術、電子期刊等相關資訊。

（三）作物疫情快速警報系統（http：//www.tari.gov.tw/forcast/）：本所與動植物防疫檢疫局合作研擬雙軌預警通報系統，除在網際網路公佈疫情資訊外，並藉由傳真與簡訊服務傳送疫情資料，冀望能藉由此雙軌通報系統，將疫情通報資訊依作物別定點投送至基層農民，以做好疫情防範，減少農業損失，今年度計發送 87 則疫情通報資訊。目前為止已有 1,205 位農民申請使用本系統。

新品種育成　本所 98 年度取得品種權共計有 5 項，楊桃台農 4 號、火鶴花台農 4 號、柑桔台農 1 號、酪梨台農 2 號、桃台農 3 號。（表 10-11）

專利及技術移轉　本所 98 年度共取得 4 項專利、21 件農業技術移轉及 27 項 NCBI 基因註冊（如表 10-12、10-13、10-14），將陸續進行技術移轉及推廣使用。

表 10-11　九十八年度取得品種權一覽表

作物別	品種名稱	商品名稱	品種權申請日期	品種權權利期間	特性
楊桃	台農 4 號	金龍	97.11.06	98.02.13～123.02.12	一、植株：生長勢強，冬期果耐寒性中等。 二、葉：卵形，小葉對數 4～5 對，小葉平均長 5.5 公分，小葉平均寬 2.7 公分，小葉間距較大。三、花：短花柱型，外緣粉紅色，內面白色。四、果：大型，平均重 505 公克，厚 2.4 公分，淺溝，稜面具皺摺，可溶性固形物平均 8.5°Brix，成熟時果色黃綠。
火鶴花	台農 4 號	紅粉女孩	97.12.31	98.05.22～118.05.21	一、株型：植株中等，分枝性弱。 二、葉：葉片形狀卵形，具肩部，葉尖形狀廣漸尖。三、花：花梗長度中等，苞葉高出葉面，苞葉中等、卵形，苞葉具肩部，苞葉肩部相對位置分開，苞葉尖端形狀廣銳尖，苞葉表面主要顏色粉色（RHS 55D），苞葉表面皺縮程度中等，肉穗花序基部與苞葉距離中等。四、肉穗花序：長度中等，縱軸彎曲性直，未成熟肉穗花序基部主要顏色粉紅、上部主要顏色橘色，成熟肉穗花序上部主要顏色橘色。
柑桔	台農 1 號	黃水晶	98.04.09	98.7.23～123.7.22	一、植株：生長勢中等，幼株枝條或徒長枝有刺。 二、葉：葉片闊披針形，翼葉線形，嫩葉淡綠色，成熟葉濃綠色，葉緣帶有明顯波浪狀。三、花：花瓣白色、舌狀。四、果實：短橢圓形，果皮橙色很光滑，層色澤白色，果肉黃色，適合鮮食用。

表 10-11　九十八年度取得品種權一覽表（續）

作物別	品種 名稱	商品 名稱	品種權 申請日期	品種權 權利期間	特　　性
酪梨	台農 2 號	綠金	98.05.19	98.10.29～123.10.28	一、植株：樹形直立，新梢枝條黃綠色，幼枝皮孔綠色，葉對枝角度向外。 二、葉：葉柄長平均 4.3 公分，葉片形狀圓形，葉身及葉尖均無扭曲，葉尖形狀長尖，葉緣無波狀，葉片次生脈平均為 14.4 條，葉長平均為 15.5 公分，葉寬平均為 10.8 公分，無茴香味。新葉黃綠色。三、花：花序皮孔綠色，蜜腺有柄，花柱直，花萼內表皮有覆毛，開花型為 A 型。於 1 月下旬始花，3 月中旬終花。四、果：長平均 13.7 公分，靠果柄末端為狹圓形，果柄稍斜生，花柱區形狀呈尖形，成熟果表面中滑，果梗形狀為圓錐，成熟果綠色，主要果肉為黃色，粗脂肪含量 13.1%。採收期 7 月中旬到 9 月中旬。
桃	台農 3 號	春豐	98.06.06	98.10.14～123.10.13	一、樹勢強，樹姿半直立，需冷量低。 二、葉片綠色、寬披針形，葉尖呈漸尖，葉基楔形，葉緣鈍鋸齒狀，具腎形蜜腺。三、花芽密生，開花整齊，盛花期與‘台農甜蜜’一致。花為非豔麗形，單瓣、粉紅色，雌蕊比雄蕊高。四、果實發育日數 81-90 天，屬早熟種，盛產期比‘台農甜蜜’早約 7-14 天左右。平均果重 122 公克，屬大型果。果形圓，縫合線淺，果實對稱性佳。果皮紅，茸毛多，底色乳黃，易剝皮。果肉白色，近核處著色少，柔軟多汁，可溶性固形物含量平均約 11.7°Brix，可滴定酸含量平均約 0.4%，味甜，香氣濃。五、核為離核，橢圓形，紅棕色，核面窪及溝。

表 10-12　九十八年農業研究成果申請與取得專利件數

專利名稱	專利證書字號	專利期間	專利申請地
生物反應器	發明 I306473	2009.02.21～2026.04.16	中華民國
BIOREACTOR FOR GROWING FUNGUS, PLANT CELL, TISSUE, ORGAN, HAIRY ROOTS AND PLANTLET	發明 7531350	2009.05.12～2026.12.17	美國
自走式土壤蒸汽處理機	新型 M362599	2009.08.11～2019.04.16	中華民國
自走式氣潔脫粒機	新型 M363777	2009.09.01～2019.05.14	中華民國

表 10-13　九十八年農業技術項目移轉件數

技 轉 代 號	技 術 名 稱	承 接 單 位
98-01	溫帶果樹高接花穗生產方法	德興事業開發股份有限公司
98-02	米香胚手工美容皀製造技術	南投縣草屯鎮農會
98-03	米香胚手工美容皀製造技術	宜蘭縣五結鄉農會
98-04	黃金米新品系技術移轉（嘉農育 921309 號）	嘉義縣太保市農會
98-05	設施果樹有機化栽培關鍵技術（先期技術移轉）	德興事業開發股份有限公司
98-06	枇杷台農 1 號（金鑲白玉）品種權	德興事業開發股份有限公司
98-07	甘藷健康種苗大量繁殖技術	台南縣新化鎮農會食用甘藷產銷班

表 10-13　九十八年農業技術項目移轉件數（續）

技轉代號	技術名稱	承接單位
98-08	黃金米新品系技術移轉（嘉農育 921309 號）	雲林縣西螺鎮農會
98-09	地下塊根（塊莖）類農作物一貫化收穫機	僑澤企業社
98-10	「荔枝台農 3 號（玫瑰紅）品種權」日本地區專屬授權	台隆農業科技股份有限公司
98-11	諾麗保健複方	台南縣學甲鎮農會
98-12	優質丹參組織培養苗大量繁殖技術	健逢生物科技企業有限公司
98-13	楊桃發酵醋製造技術	台灣區農業合作社聯合社
98-14	荔枝台農 4 號（吉荔）品種權	台中縣太平市農會
98-15	具美白功效的蝴蝶蘭萃取物	青山蘭花生物科技有限公司
98-16	火鶴花台農 1 號（粉紅豹）品種權	于林園藝
98-17	火鶴花台農 3 號（綠精靈）品種權	振城園藝事業有限公司
98-18	黑糯玉米台農 5 號（彩虹）品種	苗栗縣通霄鎮農會
98-19	自走式土壤蒸汽處理機技術	亞細亞貿易有限公司
98-20	優質丹參組織培養苗大量繁殖技術	昀保科技有限公司
98-21	蚊蟲忌避香草複方	財團法人紡織產業綜合研究所

表 10-14　九十八年 NCBI 基因註冊

基因名稱	作者	代號
Oryza sativa Indica Group cultivar 93-11 grain length and weight protein（GS3）gene, partial cds	Chen,J.-R., Li,C.-P., Tseng,T.-H., Wang,C.-S., Wu,M.-T. and Chen,K.-Y.	FJ708819
Phytophthora sp.（莧菜疫病菌）ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	安寶貞、蔡志濃、黃晉興、王姻婷、邱燕欣	GU111584～ GU111585
Phytophthora arecae ITS1-5.8s-ITS2 RNA gene	同上	GU111586, Gu111683
Phytophthora cactorum ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111587～GU111588
Phytophthora cambivora ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111589
Phytophthora cinnamomi ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111590～GU111595
Phytophthora citricola ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111596～GU111599
Phytophthora citrophthora ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111600～GU111603
Phytophthora colocasiae ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111604～GU111605
Phytophthora heveae ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111606～GU111607
Phytophthora humicola ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111608～GU111609
Phytophthora insolita ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111610～GU111612
Peronophthora litchi ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111613～GU111615
Phytophthora melonis ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111616～GU111618
Phytophthora tropicalis ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111617～GU111623
Phytophthora cryptogea ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111624～GU111633
Phytophthora capsici ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111634～GU111645
Phytophthora palmivora ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111646～GU111664
Phytophthora parasitica ITS1-5.8s-ITS2 RNA genes	同上	GU111665～GU111682
Mitochondrial cytochrome oxidase subunit I gene of *Cofana spectra*	張淑貞、石憲宗	GQ891089

表 10-14　九十八年 NCBI 基因註冊（續）

基 因 名 稱	作 者	代 號
rDNA ITS2 region of *Cofana spectra*	張淑貞、石憲宗	GQ891090
Mitochondrial cytochrome oxidase subunit I gene of *Tetranychus urticae*	張淑貞、何琦琛	FJ997617、FJ997618、FJ997619
Mitochondrial cytochrome oxidase subunit I gene of *Amphitetranychus viennensis*	張淑貞、何琦琛	FJ997620
Mitochondrial cytochrome oxidase subunit I gene of *Panonychus ulmi*	張淑貞、何琦琛	FJ997621～FJ997626
rDNA ITS2 region of *Tetranychus urticae*	張淑貞、何琦琛	FJ969817、FJ969818
rDNA ITS2 region of *Amphitetranychus viennensis*	張淑貞、何琦琛	FJ969819～FJ969821
rDNA ITS2 region of *Panonychus ulmi*	張淑貞、何琦琛	FJ969822～FJ969828、FJ997616

農場經營與管理

本所農場

農場規畫與管理　本所試驗農場面積合計有126.33 公頃，經歷年來之規畫整理，依各種作物田間試驗研究需要，規劃分配管理水旱田試區、果樹試區、簡易溫網室試區及其他附屬硬體設備，主要試區均配備必要之田間各項農耕設施並予與維修更新，改善田間之各種試驗環境，配合輪作制度，維持地力。並給予有效之人力、機具及其他相關之農耕作業支援，增加農業試驗成果。本年度各組試驗用地使用面積為：作物組 37.65 公頃、生技組 5.38 公頃、農化組 4.57 公頃、應動組 1.61 公頃、植病組 2.60 公頃、農工組 0.30 公頃、作物種原組 2.05 公頃共計 54.16 公頃，其他土地由農場管理組經營管理，各種試驗均能依農時與試驗需要順利進行與產生適當之試驗成果。

人力管理與經營　農場現有技工 29 人，除例行責任編組外，並實施機動作業配置，辦理農場整體經營管理與公共業務，其中農機作業維修班 4 人、田間設施及農具維護 4 人、巡視農場邊界 1 人、庶務 2 人、短工調派監工 1 人、試驗田農耕作業操作、農場整理與各種栽培作業管理 16 人，此外為把握農時，增加效率，應試驗實際需要以勞力外包方式全年僱用短工 10,929 工，以補充田間作業人力之不足。

農機具與農耕作業管理　農場現計有曳引機 11 台、耕耘機 5 台、挖鏟兩用機 1 台、鏟裝機 1 台、插秧機 4 台、水稻聯合收割機 5 台、大型動力噴霧機 7 台、稻穀乾燥機 5 台、玉米種子乾燥脫粒篩選包裝作業系統一式、抽水機 3 台、雷射整平機具 1 組、拖車 1 台、搬運車 6 台及各種作業農具 10 餘種，均指派專人負責保管維護，隨時配合田間農耕作業需要作適時有效之支援。

農場主要物料管理　本年度全所共使用各種肥料 179,308 公斤，均由農場管理組統一管理與供應，以維持地力，增加作物生產。另各單位使用農場大型農機用油計柴油 11,752 公升、煤油 1,730 公升，亦均由本組彙總管理。

農產品改良作業與良種繁殖　本所各田區除直接提供各單位從事試驗使用外，其餘土地均依輪作需要種植綠肥改良土壤及適作原則從事各種作物生產。提供水稻台農 71 號原原種種子 391 公斤提供各縣市設立原種田之用，主要輪作田水稻收入（兩期作）共計 2,346,934 元、提供種苗場玉米臺農一號父本 150 公斤、母本 400 公斤計 220,000 元，全數繳公庫；培育健康番茄種苗 4,800 株、火鶴 7,000 株以進行安全精緻溫室養液栽培體系及快速量產技術之建立。

嘉義分所農場

田間配置及管理　嘉義分所試驗用地分別為水源地旱田及果園 17.3 公頃，分所內水田 1.4 公頃，果園 18 公頃；溪口農場 18.9 公頃，古坑農場 47.085 公頃，合計 100.685 公頃，本年各系使用面積為農藝系 28.9 公頃，分別從事水稻、甘藷育種試驗及作業生產；園藝系 40 公頃，分別是品種保存及鳳梨、荔枝、柑桔、酪梨等果樹育種用；植物保護系 0.5 公頃，進行各項病蟲害試驗。

人力管理　現有技工 47 名，編組於農藝系 20 名，園藝系 16 名，植保系 3 名，其餘 8 名由總務課作業調配。此外僱有臨時短工每月 77 人，分別是農藝系 16 人，園藝系 35 人，植保系 17 人，行政單位 9 人，以彌補技工人力不足。

物料及農機管理　現有機械設備計有曳引機 10 台、耕耘機 3 台、中耕機 11 台、插秧機 3 台、脫殼機 3 台、乾燥機 5 台、噴藥(霧)機(含自走式及背負式)24 台、田間搬運車 15 輛、割草機 22 台、挖土機 3 輛及其他零星作業小農具，由個系放置使用地點，專人負責保管維護，隨時配合作業需要，有效運用。

生產管理　除了從事各項研究材料培育外，其餘土地均依適作及輪作需要從事水稻、甘藷、鳳梨等作物生產，全年作物收入為 1,517 仟元。

鳳山分所農場

田間配置及管理　一、熱帶果樹系：荔枝、龍眼 5.7 公頃，蓮霧 1.5 公頃，木瓜 1.4 公頃，楊桃 1.5 公頃，番石榴 2.4 公頃，芒果 4.5 公頃，番荔枝 1 公頃，波羅蜜 0.5 公頃，百香果 0.2 公頃，鳳梨 1.2 公頃，棗子 0.6 公頃，柚子 0.5 公頃，紅龍 0.2 公頃，其他新興果樹 0.3 公頃，網室 4 棟。二、蔬

菜系：田間配置及管理：蔬菜系：蕹菜 0.1 公頃，苦瓜 0.5 公頃，西瓜 0.5 公頃，洋香瓜 0.1 公頃，芥菜 0.1 公頃，花椰菜 0.5 公頃，甜椒 0.1 公頃，芥藍 0.1 公頃，養液栽培網室 3 棟，蔬菜網室 9 棟，精密溫室 1 棟（0.05 公頃），其他 1 公頃。三、植物保護系： 番石榴 0.1 公頃，楊桃 0.1 公頃，檬果 0.1 公頃，試驗蔬菜區 0.1 公頃，網室 4 棟，花卉網室一棟，工作房 1 間、倉庫 3 間。四、經營利用系：坡地水土保持示範農場設置 2 公頃，坡地鳳梨園水土保持試驗 0.1 公頃，坡地荔枝、楊桃水土保持試驗 0.1 公頃，百喜草條栽試驗 0.1 公頃，芒果試驗區 0.2 公頃，其他 1 公頃，加工實驗室 1 棟，農機室 1 棟，水土保持戶外教室 1 棟，有機資源研究中心 1 棟。

人力管理 現有技工 43 名（包括司機 1 名），編組於熱帶果樹系 10 名、蔬菜系 7 名、植物保護系 4 名、經營利用系 5 名、人事室 1 名、會計室 1 名、其餘 15 名由總務課作業調配，此外應實際需要全年勞務外包技術工 56 名，其中熱帶果樹系 20 名、蔬菜系 11 名、植物保護系 13 名、經營利用系 9 名，會計室 1 名，其餘 2 名由總務課依作業調配。另外門禁守衛日、夜間各一名。

物料及管理 各單位共使用各種肥料 31,080 公斤，其中硫酸銨 5,800 公斤、過磷酸石灰（粒狀）2,280 公斤、過磷酸石灰（粉狀）0 公斤、氯化鉀 1,600 公斤、硫酸鉀 0 公斤、尿素 1,440 公斤、台肥複合 1 號 720 公斤、寶效 1 號 3,800 公斤、台肥複合 2 號 0 公斤、台肥複合 4 號 0 公斤、台肥複合五號 1,680 公斤、台肥複合 39 號 560 公斤、台肥複合 43 號 13,200 公斤。

農業機械管理 現有機械設備，一、耕作機械：輪式曳引機 1 台、耕耘機 1 台、中耕機 1 台、施肥機 1 台、砍除器 1 台、蔬菜移植機 1 台、挖土機 1 台、穴盤自動播種系統機 1 套、直播機 1 台、迴轉犛 1 台、板犛 2 台、山貓 1 台、履帶式搬運車 1 台、灌溉作業系統 1 組等。二、採後處理及加工機械：李子酒釀造一貫化生產機械 1 套、酸瓜加工一貫化生產機械 1 套、果實切割機 1 台、灌溉設施 1 組、蒸餾器 1 台、檯車電熱式乾燥機 1 台、懸吊式乾燥機 1 台、太陽能集熱器及乾燥機 1 組、甘藷切絲機 1 台。三、測試儀器：自動溫度記錄器 1 台及風速計、水份測定計。四、維修機具：空壓機、電焊機、電鑽、砂輪、電動鋸、裝拆工具等修理機工具由農機室保管維護，並配合各單位需要密切支援。五、其他：農用輪式曳引機 1 台、搬運車、中耕機、果樹枝條修剪機、割草機、怪手、動力噴藥機…等由各單位保管使用及維護。

行政部門

表 11-1　九十八年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表

期間	出國人員	事由	前往國家
98.02.01～98.02.08	王毓華	參加「環境友善之農耕技術多國性考察」	日本
98.02.07～98.02.12	賴永昌	參加 98 年度台美農業科學合作會議	美國
98.02.15～98.02.21	蔡致榮	參加亞洲生產力組織舉辦「溫室農業先進技術」多國性考察研習會	韓國
98.02.16～98.02.22	陳駿季	參加第 8 屆 APEC 農業生物技術高階政策對話及相關會議	新加坡
98.02.24～98.03.01	劉大江	農委會派代出席在挪威冷岸群島舉辦之全球種子庫啟用週年慶祝活動	挪威
98.04.03～98.04.09	施昭彰	考察日本植物工場	日本
98.04.09～98.04.20	楊純明	出席亞非農村發展組織（AARDO）舉辦之「氣候變遷與糧食安全」國際研習會	埃及
98.04.12～98.04.22	李奇峯	執行國科會補助計畫，赴日本北九州自然史博物館收集台灣鞘翅目相關資料	日本
98.04.20～98.04.29	施昭彰	執行產學合作赴四川田野調查	大陸
98.05.04～98.05.11	陳駿季	陪同農委會主委等官員赴以色列訪問	以色列
98.05.04～98.05.17	楊智凱、戴廷恩	執行「設施花卉蔬菜生產系統之導入與改進」研習計畫	以色列
98.05.16～98.05.23	吳明哲	代表參加 2009 北美生技展參訪	美國
98.06.08～98.06.11	陸明德	參加第 7 屆國際桃研討會並發表海報	西班牙
98.06.09～98.06.14	石信德、陳美杏	執行國科會補助「木耳機能性產品開發與利用」計畫，參訪菇類研究相關事宜	日本
98.06.15～98.06.20	張明暉	參加 APO 舉辦之「農產加工業之廢棄物管理多國性考察研習會」	韓國
98.06.15～98.06.21	黃晉興	參加〝High Value Plant Products〞研討會，並進行產業觀摩	荷蘭
98.06.15～98.06.21	林楨佑	參加農委會雜糧蔬菜特作協助鑑定小組赴越南瞭解大蒜生產情形	越南
98.06.20～98.07.06	王清玲	參加海峽兩岸生物防治學術研討會並發表論文	大陸
98.06.22～98.06.26	黃勝忠	出席第 13 屆 APEC 農業技術合作工作小組（ATCWG）年會	大陸
98.07.12～98.07.15	吳明哲	參加第 8 屆 APEC 農業生物技術高階政策對話及相關會議	新加坡
98.07.20～98.07.29	張翔	參加 APO 舉辦之〝Training Course on Value Addition to Agricultural Products〞	斐濟
98.08.23～98.09.09	陳哲仁、黃守宏	參加國際稻米研究所舉辦之水稻育種短期訓練	菲律賓
98.09.27～98.10.06	黃守宏、吳泓書	赴日本九州熊本縣九州沖繩地區國家農業研究中心進行水稻育種及害蟲綜合管理等相關技術研究	日本

表 11-1　**九十八年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表（續）**

期間	出國人員	事由	前往國家
98.10.06～98.10.11	黃守宏	參加「水稻遷移性害蟲之發生及其媒介病毒病害對糧食安全影響研討會」並發表專題報告	韓國
98.10.11～98.10.23	陳述	執行「大量快速檢測基因轉殖作物的鑑定方法」研習計畫	加拿大
98.10.13～98.10.22	莊耿彰	執行「熱帶球根花卉種原收集及新興產業之建立」計畫之參訪行程	泰國
98.10.14～98.10.25	吳明哲	參訪維吉尼亞州立大學及孟山都、先正達等公司及研習基改作物與非基改作物共存制度	美國
98.10.17～98.10.22	高靜華、余志儒、黃毓斌	參加第 6 屆亞太昆蟲年會論文宣讀	大陸
98.10.18～98.11.06	歐錫坤	擔任「農業專家（園藝及果樹）」隨團考察巴拿馬等 3 國駐外技術團業務執行情形	巴拿馬、厄瓜多及巴拉圭
98.10.19～98.10.31	陳琦玲、葉明智	執行研習「作物耕作系統之生態系機能評估與農田土壤保護策略之研究」計畫	美國
98.11.03～98.11.08	黃鴻章、蔡志濃、陳金枝、倪蕙芳	參加「2009 海峽兩岸植物病理學術研討會」並發表研究報告摘要	大陸
98.11.06～98.11.17	曾清山	參加基改與非基改農產品共存國際研討會及參訪相關機構	澳洲
98.11.07～98.11.13	陳駿季	奉農委會派代出席 2009 亞太種子協會（APSA）年會	泰國
98.11.08～98.11.14	蔡媦婷	執行「台日蝴蝶蘭接力栽培─冬季抑梗技術之建立」研習參訪計畫	日本
98.11.08～98.11.22	陳述	研習亞太農業試驗機構聯盟所舉辦之「植物遺傳資源之離體培養與超低溫保存技術」訓練課程	印度
98.11.10～98.11.14	陳淑佩	參加台日蝴蝶蘭交流研修會	日本
98.11.14～98.11.20	賴明信	出席第 6 屆水稻註解計畫研習會、第 6 屆稻米遺傳研討會及第 7 屆水稻功能性基因體學國際研討會	菲律賓
98.11.15～98.11.20	曾東海、吳永培	出席第 6 屆國際水稻遺傳研討會並發表成果壁報	菲律賓
98.11.22～98.11.30	張采蘋	考察荷蘭農民善用合作組織的核心優勢提昇產業競爭力的作法	荷蘭
98.11.24～98.11.30	黃勝忠、黃阿賢、王三太	執行 98 年度熱帶及亞熱帶作物種原收集、引進與保存技術交流計畫	菲律賓
98.12.07～98.12.12	蔡東明、張哲瑋	執行台泰兩國作物種原蒐集、材料交換、技術交流等議題之參訪活動	泰國
98.12.08～98.12.16	蔡淑珍	參加 APO 舉辦之「食品安全管理系統（ISO22000）稽核員訓練課程」	馬來西亞

表 11-2　**九十八年派駐海外國家服務人員一覽表**

期　　間	駐外人員	擔任事務	駐在國家
98.6.14 起（3 年）	林榮貴	應外交部外派駐外人員	日本

表 11-3　九十八年度獲得學術褒獎人員

職別	姓 名	褒獎事蹟
助理研究員	宋家瑋	台灣園藝學會事業獎
研究員兼組長	蔡致榮	中華農業機械學會頒發 98 年度農機技術成就獎
研究員	黃禮棟	台灣生物機電學會推薦表揚優 良 農 業 基 層 人 員
副研究員	姚銘輝	中華農業氣象學會學術獎

表 11-4　九十八年度增購儀器設備　（50 萬元以上，單位：元）

名稱	單位	數量	單價
本所			
元素分析儀及周邊	組	1	1,290,000
物性測定儀及附件	組	1	830,000
全光譜微盤分析儀	台	1	580,000
設施生產環境數位化監測設備	套	1	559,545
全自動胺基酸分析儀	組	1	2,570,000
土壤氣體分析儀	組	1	530,000
環境通量量測系統	套	1	720,000
自動化學分析儀器（含電腦）	組	1	750,000
彩色航空照片影像數值檔	批	1	820,000
氣相層析儀組	組	1	700,000
多頻道毛細管電泳分析儀（含電腦）	台	1	1,038,000
液態發酵槽及其附屬設備	套	1	595,000
ELISA 讀值儀	組	1	550,000
實體顯微鏡及二極體光源系統	套	1	680,000
高解析度彩色航空照片影像數值檔	批	1	1,197,000
離心濃縮機	組	1	630,000
HPLC 液相層析儀（含筆電）	組	1	680,000
儲運環境資料蒐集儀	套	1	572,000
履帶式挖土機	台	1	1,242,000
高壓均質機	台	1	530,000
色層分析儀（含電腦）	台	1	690,000
細胞降溫冷凍解凍機	台	1	698,000
油脂氧化安定分析儀	台	1	760,000
毛細管電泳組（含電腦）	台	1	1,400,000
凱氏氮滴定蒸餾裝置（含筆電）	組	1	1,660,000
冷光儀（流式冷光檢測儀）	台	1	1,790,000
乾燥機組	組	1	800,000
固液分離純化處理設備	套	1	610,000
植物生長箱（走入式）	組	1	780,000

表 11-4　**九十八年度增購儀器設備（續）**　（50 萬元以上，單位：元）

名稱	單位	數量	單價
高解析度彩色航空照片影像數值檔	式	1	788,025
舉昇式作業車	台	1	700,000
離子層析儀及附屬設備	組	1	3,680,000
全自動生化分析儀器組	組	1	630,000
無線射頻於蝴蝶蘭生產管理應用	式	1	1,830,000
Rapid Eye 衛星影像數值檔	批	1	700,000
高解析度衛星影像數值檔	批	1	1,205,100
非破壞性種子活力測定儀	台	1	2,080,000
近紅外光光譜儀	台	1	2,937,000
高效能核酸電泳分析系統及周邊	式	1	995,000
物流即時監測用硬體設備	式	1	515,799
電力需量監控系統	式	1	555,802
電力設備工程	式	1	1,272,198
		42	44,140,469
嘉義分所			
果實物性測定儀	組	1	840,000
光學顯微鏡量測系統	組	1	512,480
顯微鏡	組	1	1,400,000
凱氏氮分析儀	組	1	910,000
高壓液相層析儀	式	1	544,500
即時定量 PCR（核酸增殖器）	台	1	750,000
快速核酸電泳分析系統	套	1	970,000
無線感測網路利用系統建置	式	1	1,080,000
鳳山分所			
無			

表 11-5　**本所及各分所九十八年度各項經費統計**　**單位：元**

項　　目	預算數	實支數	保留數	結餘
一、公務預算				
一般行政	516,485,000	490,701,995	4,803,400	20,979,605
農業試驗研究	528,245,000	487,023,659	13,937,933	27,283,408
農業數位化發展	62,730,000	57,182,364	3,204,079	2,343,557
第一預備金	300,000	–	–	300,000
小　計	1,107,760,000	1,034,908,018	21,945,412	50,906,570
二、國科會計畫				
本所	25,953,287	21,817,815	–	4,135,472
嘉義分所	756,000	742,130	–	13,870

表 11-5　本所及各分所九十八年度各項經費統計（續）　　單位：元

項　　目	預算數	實支數	保留數	結餘
鳳山分所	－	－	－	－
小　計	26,709,287	22,559,945	－	4,149,342
三、委託試驗計畫				－
本所	44,264,988	43,386,429	－	878,559
嘉義分所	8,684,523	8,450,223	－	234,300
鳳山分所	3,570,016	2,212,807	－	1,357,209
小　計	56,519,527	54,049,459	－	2,470,068
四、特別預算				
本所	36,896,000	35,154,258	－	1,741,742
嘉義分所	7,846,000	7,753,443	－	92,557
鳳山分所	6,217,000	6,213,382	－	3,618
小　計	50,959,000	49,121,083	－	1,837,917
總　　計	1,241,947,814	1,160,638,505	21,945,412	59,363,897

說明：國科會及委託試驗計畫結餘數結轉下年度使用。

行政主管及研究人員專長表

（一）總所

行政主管

所長	劉大江	會計室主任	郭明煌
副所長	陳駿季	人事室主任	鄭中堅
主任秘書	黃維東	政風室主任	馬以能
專門委員	楊昌久		

作物組

研究員兼組長	歐錫坤	果樹育種
研究員	施昭彰	果樹育種及自動化
研究員	溫英杰	果樹育種與種原保存
研究員	楊純明	作物逆境
研究員	謝光照	雜糧研究
副研究員	黃肇家	園產品採後處理
副研究員	陳治官	水稻研究
副研究員	楊金興	雜糧研究
副研究員	賴明信	水稻研究
助理研究員	顏信沐	水稻研究
助理研究員	卓緯玄	水稻研究
助理研究員	吳東鴻	水稻研究
助理研究員	宋家瑋	果樹育種
助理研究員	陸明德	果樹育種
助理研究員	王毓華	蔬菜育種
助理研究員	林子凱	蔬菜育種
助理研究員	李裕娟	作物逆境
助理研究員	蕭巧玲	作物逆境
助理研究員	呂椿棠	生物統計與生物資訊
助理研究員	魏夢麗	生物統計與生物資訊
助理研究員	林義恭	特作研究
助理研究員	王怡玎	園產品採後處理
聘用人員	黃鵪杰	園產品採後處理

生物技術組

研究員兼組長	吳明哲	生物技術及產品研發
副研究員	夏奇鈮	組織培養
副研究員	鄭統隆	分子遺傳、中草藥研究及生技產品研發
副研究員	曾東海	分子遺傳
副研究員	李雅琳	植物分子生物技術、蛋白質工程
助理研究員	陳烈夫	基因轉殖作物安全性評估
助理研究員	陳威臣	組織培養
助理研究員	蕭翌柱	組織培養
助理研究員	李長沛	分子遺傳
助理研究員	賴瑞聲	中草藥研究及生技產品研發
助理研究員	曾清山	基因轉殖作物安全性評估
助理研究員	高瑞隆	中草藥研究及生技產品研發
助理研究員	王昭月	園藝作物生理及分子遺傳
助理研究員	黃嘉新	成分分離及生物功能評估
聘用人員	闕政平	基因轉殖作物安全性評估
聘用人員	張　翔	分子生物技術
聘用人員	曹進義	組織培養
聘用人員	陳哲仁	分子遺傳

農業化學組

研究員兼組長	郭鴻裕	土壤調查
研究員	簡宣裕	應用微生物
研究員	向為民	土壤物理
副研究員	陳琦玲	農業環境保護
副研究員	蔡淑珍	農產加工
助理研究員	李艷琪	植物營養、化學分析
助理研究員	劉禎祺	植物營養
助理研究員	林毓雯	植物營養
助理研究員	羅淑卿	農產加工
助理研究員	江志峰	土壤調查

副研究員	劉滄棽	植物營養	助理研究員	張瑞明	農業環境保護
助理研究員	張明暉	應用微生物	助理研究員	谷婉萍	植物營養
助理研究員	林素禎	土壤微生物	聘用人員	葉明智	土壤物理
助理研究員	譚增偉	土壤肥力	聘用人員	吳宗諺	農產加工
助理研究員	黃維廷	植物營養			

植物病理組

研究員兼組長	安寶貞	真菌病害	助理研究員	陳金枝	病毒偵測與鑑定
研究員	鄧汀欽	病毒病害	助理研究員	黃晉興	蔬菜真菌病害
研究員	許秀惠	細菌病害	助理研究員	廖吉彥	病毒病害
副研究員	吳寬澤	食用菇類	助理研究員	陳錦桐	食用菇類
副研究員	鄭櫻慧	病毒與生物技術	助理研究員	呂昀陞	食用菇類
副研究員	陳殿義	線蟲病害	助理研究員	李瑋崧	食用菇類
副研究員	石信德	生物防治與菌類生技	助理研究員	蘇俊峰	花卉真菌病害
副研究員	蔡志濃	真菌病害	助理研究員	陳繹年	稻作病害與生物防治
助理研究員	陳美杏	食用菇類	聘用人員	陳純葳	稻作病害

應用動物組

研究員兼組長	王清玲	昆蟲分類及防治	助理研究員	余志儒	益蟲研究
研究員	陳健忠	害蟲綜合防治	助理研究員	盧秋通	益蟲研究
研究員	方尚仁	昆蟲分類	助理研究員	姚美吉	害蟲綜合防治
副研究員	錢景秦	益蟲研究	助理研究員	李啟陽	害蟲綜合研究
副研究員	吳子淦	益蟲研究	助理研究員	黃毓斌	蟲害防治及農藥研究
副研究員	高靜華	蟲害防治及農藥研究	助理研究員	董耀仁	害蟲綜合防治
副研究員	林鳳琪	害蟲綜合防治	助理研究員	江明耀	蟲害防治及農藥研究
助理研究員	張淑貞	昆蟲分類及防治	助理研究員	謝雨蒔	蟲害防治及農藥研究
助理研究員	陳淑佩	昆蟲分類及防治	聘用人員	李奇峰	昆蟲分類
助理研究員	石憲宗	昆蟲分類及防治	聘用人員	邱一中	害蟲綜合防治

農業工程組

研究員兼組長	蔡致榮	機械採後處理、系統模擬	助理研究員	楊智凱	機械、採後處理
研究員	黃禮棟	採後處理機械	助理研究員	黃國祥	田間機械
副研究員	陸龍虎	機械、採後處理	助理研究員	徐武煥	機械、農業廢水（棄物）處理
副研究員	姚銘輝	農業氣象	助理研究員	邱相文	田間機械
助理研究員	周廷弘	田間機械	聘用人員	陳守泓	農業氣象

作物種原組

研究員兼組長	黃勝忠	作物育種與分子遺傳	助理研究員	陳　述	種原資訊及鑑定
助理研究員	邱輝龍	種原保育及利用	助理研究員	林國詞	作物種原保育
技佐	魏趨開	作物種原保育			

農業經濟組

研究員兼組長	張采蘋	消費偏好及經營管理	副研究員	楊世華	農產運銷及經營管理
助理研究員	江秀娥	農產運銷及經營管理	助理研究員	陳正輝	農業經營分析

技術服務組

研究員兼組長	呂秀英	生物統計與生物資訊	技士	陳盈佑	出版品圖書管理
副研究員	楊舜臣	研發成果管理	聘用人員	楊于萱	科技計畫
助理研究員	黃淑華	農民諮詢服務與刊物編輯	聘用人員	吳宜晏	農業教育訓練
助理研究員	蕭淑芬	新聞資訊與公關	聘用人員	許禎坤	資訊傳播

農場管理組

副研究員兼組長	陳志昇	農機運作	助理研究員	吳錫家	農場管理
助理研究員	吳惠卿	農場管理	助理研究員	劉嘉仁	農場管理

花卉研究中心

研究員兼主任	謝廷芳	病害防治及抗病育種	助理研究員	吳容儀	蘭花栽培與育種
副研究員兼系主任	莊耿彰	花卉育種	助理研究員	張耿衡	花卉營養管理
副研究員兼系主任	戴廷恩	花卉生理與環控	助理研究員	汪澤宏	分子生物技術及昆蟲分類
助理研究員	蔡東明	花卉育種	約聘研究員	蔡媚婷	蘭花栽培與育種
助理研究員	丁　一	花卉育種			

關西工作站

副研究員兼主任	陳邦華	作物生產	助理研究員	林詠洲	作物生產

（二）嘉義農業試驗分所

行政主管

分所長	楊宏仁	會計主任	莊榮雲
研考室	吳永培	人事管理員	鐘淑姻
課長	房金翔	政　風　室	陳隆澤

農藝系

副研究員兼系主任	賴永昌	甘藷研究	助理研究員	利幸貞	雜糧研究
研究員	陳隆澤	稻作研究	助理研究員	廖大經	稻作研究
副研究員	吳永培	稻作研究	助理研究員	吳泓書	稻作研究
助理研究員	羅淑芳	雜糧研究	助理研究員	黃哲倫	雜糧研究

園藝系

副研究員兼系主任	張哲瑋	果樹育種及栽培	助理研究員	張淑芬	果樹育種及栽培
副研究員	黃阿賢	柑橘育種及栽培	助理研究員	官青杉	果樹育種及栽培
助理研究員	鍾志明	果樹育種及栽培	助理研究員	楊儒民	果樹育種及栽培
助理研究員	岳慶熙	果樹育種及栽培	聘用人員	蔡惠文	果樹育種及栽培
助理研究員	唐佳惠	園產品採收後處理	聘用人員	王婉伶	果樹育種及栽培

植物保護系

副研究員兼系主任	倪蕙芳	作物病害研究	助理研究員	莊明富	菌根研究
副研究員	何坤耀	果樹害蟲研究	助理研究員	黃守宏	農藝作物害蟲研究
助理研究員	洪士程	園藝作物害蟲研究			
助理研究員	王麗媛	作物病害研究			

（三）鳳山熱帶園藝試驗分所

行政主管

分所長	陳甘澍		會計室主任	林雲卿	
總務課	陳秋容		人事管理員	溫錦清	

熱帶果樹系

副研究員兼系主任	李文立	生物技術、木瓜育種	助理研究員	張麗華	印度棗育種與栽培
副研究員	謝鴻業	番石榴育種及栽培	助理研究員	邱國棟	芒果育種及栽培
副研究員	劉碧鵑	楊桃育種及栽培	約聘人員	賴幸宜	熱帶果樹種原保存
助理研究員	黃基倬	蓮霧育種及栽培			

蔬菜系

副研究員兼系主任	王三太	蔬菜抗病育種及栽培	助理研究員	邱金春	組織培養與花卉
助理研究員	許淼淼	蔬菜栽培生理	助理研究員	林照能	蔬菜育種與栽培
助理研究員	李碩朋	蔬菜育種與栽培	聘用人員	羅惠齡	蔬菜育種與栽培
助理研究員	林楨祐	蔬菜育種與栽培			

植物保護系

研究員兼系主任	溫宏治	害蟲防治	助理研究員	郝秀花	果樹葉蟎生物防治
助理研究員	曹麗玉	病蟲害防治	助理研究員	洪爭坊	果樹、蔬菜病害防治

經營利用系

研究員兼系主任	鄧永興	荔枝育種、栽培生理	助理研究員	王子慶	食品加工及保健產品研究
副研究員	鄭慶生	水土保持與土壤肥料	助理研究員	何小珍	園產加工與分析、植物營養
助理研究員	楊淑惠	食品加工與新用途開發研究			